This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

SB
221
K7
1906

Thaer-Bibliothek

UC-NRLF
$B 304 506

KNAUER-HOLLRUNG

RÜBENBAU

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstr. 10.

Jeder Band einzeln käuflich

THAER-BIBLIOTHEK

Preis des Bandes in Leinen geb. 2,50 M.

Ackerbau und Düngerwesen.

Praktische Bodenkunde von Dr. A. Nowacki, Professor in Zürich. 4. Auflage.
Käufliche Düngestoffe von Dr. A. Rümpler in Breslau. 4. Auflage.
Anwendung [illegible] nstadt. 3. Auflage.
Wolffs prakti 14. Auflage.
Wolffs Anleit 4. Auflage.
Beurteilung u [illegible]n in Colmar i. E.

Tabaksbau vo
Wiesen- und 3. Auflage.
Hopfenbau vo 5. Auflage.
Anbau der H schrift.
Braugerste vo
Knauers Rüb a, S. 8. Auflage.
Flachsbau un
Rationeller F 5. Auflage.
Samen und S
Ernährung de 2. Auflage.
Getreidebau brift. 4. Auflage.
Kartoffelbau 4. Auflage.
Krankheiten
Forstkulturen 2. Auflage.

Berlepschs Bi 4. Auflage.
Zoologie für rdam. 4. Auflage.
Pferdezucht v
Rindviehzucht 5. Auflage.
Wirtschaftsfei essor in Wien.
Mays Schwei 5. Auflage.
Bakterienkun
Pribyls Geflü Trier. 5. Auflage.
Wolffs landwi 7. Auflage.
Konservierung essen.

Landw. Betrie dorf. 2. Auflage.
Landw. Buchfi dorf. 9. Auflage.
Geschichte de 4. Auflage.
Rechtsbeistan Köln. 3. Auflage.
An- und Verk nomierat in Halle.
Das Schriftwerk des Landwirts von C. Petri in Hohenwestedt. 3. Auflage.
Wirtschaftsdirektion d. Landgutes von Geh.-Rat Prof. Dr. A. Thaer. 3. Auflage.
Handelskunde für den Landwirt. Von C. Petri in Hohenwestedt.

Landwirtschaftliche Gewerbe.

Maerckers Anleit. zum Brennereibetrieb. Herausg. v. M. De[illegible]lbrück u. H. Lange 3. Auflage.
Apfelweinbereitung von D[illegible]
Bierbrauerei von Dr. C. J. [illegible] 3. Auflage.
Die Milch und ihre Pro[illegible]
Ziegelei von Otto Bock, [illegible] 3. Auflage.

Zu bezie[illegible]ndlung.

THE LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

FROM THE LIBRARY OF COUNT EGON CAESAR CORTI

MAIN LIB.-AGRI.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstr. 10.

Jeder Band einzeln käuflich.

THAER-BIBLIOTHEK

Preis des Bandes in Leinen geb. 2,50 M.

Baukunde.

Kalk-Sand-Pisébau von Baurat F. Engel. Bearbeitet von H. Hotop. 4. Auflage.
Pferdestall (Bau und Einrichtung) von Baurat F. Engel in Berlin. 2. Auflage.
Engel's Viehstall (Bau u. Einrichtung) neubearb. von G. Meyer in Kattowitz. 3. Auflage.
Bauernhof (Anlage und Einrichtung) von G. Jaspers, Generalsekretär in Osnabrück.
Schubert's ldw. Baukunde. Neubearb. von G. Meyer in Magdeburg. 7. Auflage.
Geflügelställe (Bau und Einrichtung) von Architekt A. Schubert in Höxter. 2. Auflage.
Kalk-, Gips- und Zementfabrikation von H. Stegmann in Braunschweig.

Kulturtechnik, Maschinenkunde, Ingenieurwesen.

Landw. Plan- und Situationszeichnen von H. Kutscher in Hohenwestedt.
Behandlung der Lokomobilen von Professor Paul Lazar in Budapest.
Berels' Ratgeber bei der Wahl landw. Geräte und Maschinen. 8. Auflage.
Schubert's landw. Rechenwesen. Bearb. von H. Kutscher in Hohenwestedt. 4. Auflage.
Be- und Entwässerung der Äcker und Wiesen von Ök.-Rat L. Vincent. 4. Auflage.
Lüst's Feldmessen und Nivellieren. Bearb. von A. Nachtweh, Prof. in Halle. 5. Auflage.
Der Landwirt als Kulturingenieur von Fr. Zaječek, Prof. in Mödling. 2. Auflage.

Veterinärwesen.

Englischer Hufbeschlag von H. Behrens, Lehrschmied in Rostock. 2. Auflage.
Magenweidewürmer der Haussäugetiere von Dr. J. Dewitz in Berlin.
Physiologie und Pathologie der Haussäugetiere von F. Flemming, Tierarzt in Lübz.
Seuchen Krankheiten der ldw. Haussäugetiere von F. Grosswendt, Kgl. Oberrossarzt.
Gesundheitspflege der landw. Haussäugetiere von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Johne.
Landw. Giftlehre von Med.-Rat Dr. G. Müller, Professor in Dresden.
Der kranke Hund von Med.-Rat Dr. G. Müller, Professor in Dresden. 2. Auflage.
Der gesunde Hund von Med.-Rat Dr. G. Müller, Professor in Dresden.
Schlagkunde von Dr. A. von Rueff in Stuttgart.
Seuchen Krankheiten der ldw. Haussäugetiere von E. Zorn, Kgl. Korpsrossarzt.
Hurtshilfe von Amtstierarzt Tapken in Varel. 2. Auflage.

Jagd, Sport und Fischerei.

Östliche Fischzucht von M. von dem Borne. 5. Auflage.
Binnenwasserfischerei von M. von dem Borne.
Jagdwirtschaft von M. von dem Borne. 4. Auflage.
Hilde's Fasanenzucht. Bearbeitet von Fasanenjäger Staffel in Fürstenwald. 3. Auflage.
Jagd-, Hof- und Schäferhunde von Leutnant Schlotfeldt in Hannover.
Ueber beim Pferdekauf von Stallmeister B. Schoenbeck in Höxter. 3. Auflage.
Ersetzlichkeiten des Pferdes von Stallmeister B. Schoenbeck in Höxter.
Reiten und Fahren von Major R. Schoenbeck in Berlin. 4. Auflage.

Gartenbau.

Gemüsezucht von J. Hartwig, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Weimar. 2. Auflage.
Teichshäuser von J. Hartwig, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Weimar. 2. Auflage.
Obstbau von Ph. Held, Gartenbau-Inspektor in Hohenheim.
Thür's Immerwährender Gartenkalender. 3. Auflage.
Gemüsebau von R. Noack, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Darmstadt. 4. Auflage.
Sinnblumen (Zucht und Pflege) von Th. Rümpler, General-Sekretär in Erfurt. 2. Auflage.
Seidler's Zimmergärtnerei. Bearbeitet von W. Mönkemeyer in Leipzig. 3. Auflage.
Obstbaumkrankheiten von Professor Dr. Paul Sorauer in Proskau.
Obstbauliche Veredlungskunst von O. Teichert. Bearb. von Fintelmann. 3. Auflage.
Gemüsebau von B. von Uslar in Hannover. 3. Auflage.
Obstbauliche Betriebslehre von A. Bode, Obst- und Gartenbaulehrer in Altenburg.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Der Rübenbau.

Für Landwirte und Zuckerfabrikanten

bearbeitet von

F. Knauer.

Neunte Auflage,

neubearbeitet von

Prof. Dr. M. Hollrung,
Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer zu Halle a. S.

Mit 34 Textabbildungen.

Berlin.
Verlagsbuchhandlung Paul Parey.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstraße 10.
1906.

MAIN LIB.-AGRI.

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

SB221
K7
1906

Vorwort.

Nach verhältnismäßig kurzer Zeit hat sich eine Neuauflegung von „Knauers Rübenbau" erforderlich gemacht. Bei dieser Gelegenheit hat derselbe eine etwas veränderte Einteilung erhalten, einmal um ihm eine noch größere Einheitlichkeit zu verleihen und andererseits um dem Grundsatze „vom Allgemeinen zum Speziellen" besser gerecht werden zu können. Hieraus ergab sich ganz von selbst, daß dem Zuckerrübenbau die erste Stelle einzuräumen war; kein Zweig des Rübenbaues erfährt beständig eine so gründliche, vielseitige Durchforschung, wie gerade die Kultur der Zuckerrübe. Mit Rücksicht auf die Fortschritte, welche im Futterrübenbau durch die fortgesetzten Bemühungen von Wohltmann, Remy u. A. neuerdings erzielt worden sind, erschien eine völlige Neubearbeitung auch dieses Abschnittes dringend notwendig. Ähnliche Gesichtspunkte lagen für die Behandlung des Kapitels Mohrrübenbau vor.

Wiewohl nun die Form mehrfache Änderung erfahren und die Einfügung einer großen Anzahl neuerer Forschungsergebnisse erfolgen mußte, ist doch auch bei Abfassung dieser 9. Auflage der Gesichtspunkt vorwaltend gewesen, lediglich eine Zusammenstellung der wichtigsten Grundlagen und Maßnahmen des Rübenbaues zu liefern. Die Einführung in die Einzelheiten desselben muß einem regelrechten Handbuche des Rübenbaues vorbehalten bleiben. Wiederum ist großes Gewicht darauf gelegt worden, den Landwirt zum Nachdenken und Vergleichen anzuregen, weshalb auch die wissenschaftliche Erklärung der beim Rübenbau sich abspielenden Vorgänge wiederum etwas erweitert wurde. Feste Rezepte wird der Leser nirgends finden. Sollte er geneigt sein, hierin einen Mangel des „Rübenbaues" zu erblicken, so möge er daran erinnert sein, daß die Landwirtschaft

M749340

und mit ihr der Rübenbau nicht nach feststehenden Rezepten betrieben werden kann. Jedes Rezept besitzt streng genommen nur für einen einzigen feststehenden Fall seine volle Gültigkeit. Auf dem Felde ist aber nicht weniger wie Alles veränderlich und deshalb zu schematischer Behandlung ungeeignet.

Die Herausgabe fällt in eine Zeit, welche vielfach den Verdruß am Rübenbau und das „Los vom Rübenbau" gezeitigt hat. Hoffentlich gewinnt nicht diese Anschauung, sondern die Überzeugung Oberhand, daß durch eingehendes Studium, durch Ausprobieren, Beobachten, Verwerfen und Bessermachen dem deutschen Rübenbau doch noch der Preis abzuringen ist, welcher dem redlichen Fleiß gebührt.

Möge Knauers Rübenbau in der vorliegenden 9. Auflage berufen sein, hierbei helfend einzugreifen, wie er das nun schon seit 45 Jahren getan hat.

Halle a. S., im August 1905.

M. Hollrung.

Inhalt.

Seit

Einleitung 1

I. Die Zuckerrübe (Beta altissima):

1. Allgemeine Betrachtungen 2
2. Zweck und Ziel des Rübenbaues 4
3. Die Zuckerrübe als solche 6
4. Der Boden 16
5. Vorfrucht und Fruchtfolge 21
6. Die mechanische Zubereitung des Ackers 26
7. Der Rübensamen als solcher 31
8. Die Düngung 36
9. Das Kernlegen 57
10. Das Behacken und Verziehen der Rüben 67
11. Die Krankheiten der Zuckerrübe 74
    1. Erkrankungen der Rübenwurzel 75
        Der Wurzelbrand 75
        Der Drahtwurm 78
        Der Engerling 80
        Die Erdraupe 81
        Die Trockenfäule 82
        Das Rübenälchen 85
        Die Rotfäule oder Eisenmaligkeit 92
    2. Erkrankungen des Blattwerkes 93
        Der Aaskäfer 93
        Der Erdfloh 93
        Die Rüsselkäfer 94
        Der Schildkäfer 94
        Die Gammaraupe 97
        Die Rüben-Blumenfliege 97
        Die Blattlaus 99
        Der falsche Meltau 100

Seite

Der Rübenroſt 101
Die Blattfleckenkrankheit 102
Die Herzfäule 102
12. Die Rübenernte 103
13. Die Aufbewahrung der Rüben 110
14. Die Rückſtände der Zuckerrübe 114
15. Die Rübenanbaukoſten 126
II. Die Futterrübe (Beta vulgaris):
1. Allgemeines 133
2. Die Futterrübenſorten 134
1. Die lange Hornrübe 136
2. Die Kaulrüben 137
3. Die Walzenrüben 138
4. Die Kegelrüben 139
3. Fruchtfolge, Boden, Vorbereitung 141
4. Düngung 142
5. Frühjahrsbeſtellung 143
6. Sommerbehandlung 147
7. Ernte und Aufbewahrung der Runkeln 148
III. Die Zichorie (Cichorium intybus L.) 150
IV. Die Kohlrübe (Brassica napus rapifera) 152
V. Die Herbſt-, Waſſer- oder Stoppelrübe (Brassica rapa rapifera) 159
VI. Die Märkiſchen Rübchen (Brassica rapa sativa) 161
VII. Die Mohrrübe (Daucus carota) 161
VIII. Die Kerbelrübe (Scandix bulbosum) 174

Einleitung.

Der Sprachgebrauch des Landwirtes pflegt jene Kulturgewächse, deren nutzbare Teile ihren Sitz unter der Erdoberfläche haben, als Wurzelfrüchte zu bezeichnen und unter ihnen diejenigen, welche in einer fleischigen Verdickung der Wurzel bestehen, als „Rüben" anzusprechen. Die konstante Neigung zu einer fleischigen Verdickung der Wurzeln ist nicht auf die Individuen einer einzigen besonderen Pflanzenfamilie beschränkt, sie findet sich vielmehr durch das ganze Pflanzenreich hindurch vor. Unter den Doldenblütlern sind es die Möhre und die Kerbelrübe, unter den Kreuzblütlern die märkische Rübe, die Kohl- oder Steckrübe, sowie die Stoppel-, Wasser- oder Herbstrübe, unter den Gänsefußgewächsen die Runkel- und Zuckerrübe, unter den Korbblütlern die Zichorie, welche eine derartige Neigung besitzen.

So verschiedenartig nun aber auch die vorbenannten Pflanzen in ihrem äußeren Habitus und hinsichtlich ihrer Familienangehörigkeit sind, so wechselvoll der mit ihrem Anbau verfolgte Zweck ist, so gleichgeartet erweisen sie sich in ihren Ansprüchen an die natürlichen Vorbedingungen für ein gedeihliches Wachstum. Recht verschiedenartig ist gleichfalls die dem Rübenbauer gestellte Aufgabe. Während bei der Kohl- oder Stockrübe, der Stoppel-, Wasser- oder Herbstrübe und bei der Zichorie das Hauptziel die Erzeugung eines möglichst großen Quantums bildet, gesellt sich bei den Möhren, den Kerbelrübchen und der märkischen oder Teltower Rübe die Qualitätsfrage hinzu; bei der Zuckerrübe wird dem Rübenbau das Maximum von Aufgaben gestellt. Mit Rücksicht hierauf hat auch der Zuckerrübenbau, weil er als vorbildlich für den Anbau der übrigen Rübensorten gelten darf, in der vorliegenden 9. Auflage an erster Stelle Platz gefunden. Die ihm folgenden Kapitel werden sich darauf beschränken können, die für jede Rübenart empfehlenswerte spezielle Anbauweise zu erörtern.

I. Die Zuckerrübe (Beta altissima).

1. Allgemeine Betrachtungen.

Die gegenwärtig eine in volkswirtschaftlicher Beziehung so hervorragende Rolle spielende Zuckerrübe ist sehr wahrscheinlich aus dem Unkraut Beta foliosa *Ehrenb.*, als dessen Heimat die Ufer des Mittelländischen Meeres und des Persischen Golfes angesehen werden, hervorgegangen. Schon im Altertum waren Ärzten dieser von Haus aus dünn- und hartwurzeligen, kraftarmen, zuckerarmen aber salzreichen Pflanze bekannt, welche sich durch kräftige, etwas Zucker enthaltende Wurzeln auszeichneten und infolgedessen gelegentlich auch zum menschlichen Genuß herangezogen wurden (Beta vulgaris *L.*).

Ein regelrechter Anbau der im Laufe der Jahrhunderte ihrer Stammmutter immer unähnlicher gewordenen Beta zum Zwecke der Zuckergewinnung hat aber erst Platz gegriffen, nachdem es um die Mitte des 18. Jahrhunderts dem Berliner Chemiker Marggraf gelungen war, die Anwesenheit von kristallisierbarem Zucker in der Runkelrübe nachzuweisen, und nachdem Achard, ebenfalls ein deutscher Gelehrter, vor wenig mehr als 100 Jahren gezeigt hatte, in welcher Weise sich dieser Zucker auf fabrikativem Wege im großen herstellen läßt.

Beiläufig sei erwähnt, daß der vorgenannte Achard auch eine Anleitung zum Rübenbau herausgab, welche noch heute in ihren wesentlichen Punkten volle Geltung beßt.

Obwohl also die Gewinnung des Rübenzuckers eine durch und durch deutsche ist, blieb es doch eigentümlicherweise Napoleon I. vorbehalten, durch den Erlaß der bekannten, gegen England und dessen Kolonialprodukte, darunter auch gegen den Kolonialzucker, gerichteten Kontinentalsperre der neuen Industrie den nötigen Odem einzuhauchen. Nach wiederholten Rückschlägen nahm etwa vom Jahre 1850 ab, im Zusammenhang mit der Aufhebung der den Zuckerrohr bauenden Ländern billige Arbeitskräfte liefernden Sklaverei, die Rübenzuckerindustrie einen dauernden Aufschwung, welchem allerdings in jüngerer Zeit ein unverkennbarer Rückgang gefolgt ist, der zum Teil auf die Ausdehnung des Rübenbaues über fast alle Länder Europas und die Vereinigten Staaten, zum Teil auf einen erneuten Aufschwung der Zuckerrohr-Industrie zurückgeführt werden muß.

Die deutsche Zuckerindustrie und mit ihr der Rübenbau haben bisher alle Anstürme auf ihren Bestand siegreich, vielfach allerdings mit großen Opfern, zurückgewiesen. Aufgabe der Landwirtschaft wie der Technik wird es sein, alle Kräfte anzuspannen, um in dem bestehenden Wettbewerbe nicht zu unterliegen. Das Aufgeben des Rübenbaues würde gleichbedeutend sein mit einem Zurücktreten aus der Reihe derer, welche in der Hochkultur das Wohl des Vaterlandes, wie auch des Einzelnen erblicken. Ablassen vom Zuckerrübenbau heißt von der intensiven in die extensive Wirtschaftsweise zurückfallen. Welche Nachteile hiermit verbunden sein würden, erhellt am besten aus einer Hervorhebung der Vorteile, welche der Rübenbau der deutschen Landwirtschaft gebracht hat. Die Einführung des Rübenbaues hat ermöglicht:

1. Höhere Körnerernten zu machen, ohne einen anderen Mehraufwand als den, welchen der Rübenbau als solcher fordert. So machte beispielsweise eine Wirtschaft, welche 1883 den Rübenbau einführte, folgende Weizenernten:

1883 . . .	$11^1/_4$ Ztr.		1889 . . .	13 Ztr.	
1884 . . .	$12^1/_2$ „		1890 . . .	$14^1/_4$ „	
1885 . . .	$11^3/_4$ „		1891 . . .	$13^1/_2$ „	
1886 . . .	11 „		1892 . . .	13 „	
1887 . . .	$11^1/_2$ „		1893 . . .	11 „	(Dürre!)
1888 . . .	$10^1/_2$ „		1894 . . .	15 „	
	Mittel: 11,425 Ztr.			Mittel: 13,29 Ztr.	

2. Die Haltung eines größeren Viehstandes, da der Rübenbau die Menge des verfügbaren Dauerfutters ganz wesentlich erhöht hat. In einem Kreisverein des Bezirkes Hildesheim betrug vor (1870) und nach (1890) der Einführung des Rübenbaues die Viehmenge:

	1870	1890
Zugochsen	106 Stück	594 Stück.
Kühe und Rinder	3431 „	5469 „
Jungvieh	732 „	1087 „
Schweine	3146 „	9119 „
Mastvieh	635 „	2681 „

3. Die Mehrerzeugung von Mist und damit die Hebung der Bodenproduktionskraft, sowie des Bodenwertes.

Lilienthal ermittelte von 8 Wirtschaften als Ergebnis der Einführung des Zuckerrübenbaues

eine Vermehrung des Viehstandes im Verhältnis von 100 : 115,
„ „ der Körnerproduktion „ „ „ 100 : 111,
„ „ der Düngerproduktion „ „ „ 100 : 132,
„ „ des toten Inventars „ „ „ 100 : 125,
„ „ der Arbeitslöhne „ „ „ 100 : 141,
„ „ der Reinerträgnisse „ „ „ 100 : 134.

Selbst wenn also die direkten Erträgnisse des Zuckerrübenbaues auf ein Minimum herabsinken sollten, bleibt zugunsten einer Weiterführung desselben immer noch die Tatsache bestehen, daß seine indirekten Vorteile beträchtlicher Natur sind.

Der Umfang, welchen der Rübenbau gegenwärtig gewonnen hat, ist ein ganz gewaltiger. Außer in Deutschland werden Zuckerrüben noch gebaut:

a) Europa: in Spanien, Frankreich, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden, Rußland, Rumänien, Bulgarien, Serbien, Österreich-Ungarn und Italien.
b) Afrika: in Ägypten.
c) Asien: in Formosa.
d) Australien: in Neu-Süd-Wales, Tasmanien, Neuseeland.
e) Amerika: in Kanada, Vereinigte Staaten und Chile.

Die Hauptproduktionsländer und ihre Anbauflächen im Jahre 1904 sind die nachstehenden:

Rußland	487000	ha
Deutschland	414400	„
Österreich	321000	„
Frankreich	289100	„
Belgien	45000	„
Holland	35900	„
Schweden	26400	„
Dänemark	13200	„
übrige europäische Länder .	60000	„
Vereinigte Staaten . . .	292295	Acres = 116900 ha.

2. Zweck und Ziel des Rübenbaues.

Aufgabe des Zuckerrübenbaues ist es, aus Wasser und der in der Luft enthaltenen Kohlensäure Zucker herzustellen. Als

Mittel zur Erreichung dieses Zweckes dienen die Blätter, deren Chlorophyllsubstanz (Blattgrün) die Fähigkeit besitzt, unter der Einwirkung des Sonnenlichtes aus dem Wasserstoff des Wassers, dem Kohlenstoff und dem Sauerstoff der Kohlensäure Stärke zu bilden. Während der Nacht wird durch ein diastatisches Ferment die tagsüber erzeugte Stärke in Rohrzucker verwandelt.

Von diesem Standpunkte aus betrachtet ist der Zuckerrübenbau an und für sich eine ungemein einfache Sache, denn ganz wie ihre an den Gestaden des Mittelländischen Meeres wild wachsende Stammmutter stellt auch die Zuckerrübe, um zu wachsen, verhältnismäßig geringe Anforderungen an den Standort. Auch die Erzeugung von einseitig zuckerreichen oder von einseitig nur die Körpermasse berücksichtigenden Rüben bereitet keine besonderen Schwierigkeiten. Dahingegen ist der Rübenbau eine viel Intelligenz, Einsicht, guten Willen und Ausdauer erfordernde Sache, wenn es sich darum handelt, die Zuckerrübe so anzubauen, daß sie sowohl ihrem Erbauer, wie auch der Zuckerfabrik unter den zeitweilig gegebenen Verhältnissen eine befriedigende Rente gewährt. Zur Erreichung dieses Zieles bedarf es:

1. eines möglichst hohen Ernteertrages auf der Flächeneinheit,
2. eines möglichst hohen Zuckergehaltes in der Rübenwurzel,
3. eines möglichst geringen Salz- (Nichtzucker) Gehaltes der Zellsäfte,
4. eines aus großlumigen, derbwandigen, aber nicht verholzten Zellen zusammengefügten Wurzelkörpers.

Die Forderung nach einem möglichst niedrigen Salzgehalt muß erhoben werden, weil der in der Rübenwurzel befindliche Zucker um so verlustloser als kristallinischer Zucker abgeschieden werden kann, je geringer die Menge der zugleich mit dem Zucker im Zellsafte gelösten salzartigen Stoffe ist. Was das Gefüge anbelangt, so hängt von demselben ab die Empfänglichkeit bezw. Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, der Grad der Haltbarkeit nach der Ernte und die glatte, ergiebige Verarbeitung der Rübe in der Fabrik. Zu dem Vorstehenden gesellt sich schließlich noch die Forderung hinzu, die Lösung aller dieser Aufgaben mit tunlichst geringen Erzeugungskosten zu bewerkstelligen. Um auch ihr gerecht werden zu können, ist es nötig, sich zu vergegenwärtigen, daß die Zuckerrübe das Ergebnis des Zusammenwirkens einer größeren Anzahl von Kräften

darstellt, welche einesteils völlig außerhalb unseres Machtbereiches, andererseits mehr oder weniger in der Hand des Rübenbauers liegen. Erstere bilden die sog. natürlichen Faktoren des Rübenbaues, es sind: der Same, der Boden (Höhenlage, Neigung, Farbe, mechanische Beschaffenheit, wasserhaltende Kraft), die Witterung (Sonne, Wärme, Licht, Wind und Regen), die Krankheiten. Zu letzteren, den künstlichen Faktoren, gehören die züchterische Umgestaltung der Rübe, die Bearbeitungsweise und die Düngung des Bodens, die Stellung der Rübe in der Fruchtfolge, die Art und Weise der Bestellung, die Pflege der wachsenden Rübe und manches andere. Man kann den Rübenbau hiernach in gewissem Sinne als einen Kampf des Landwirtes mit der Natur, als ein Ringen mit den seinen Endzwecken entgegenstehenden natürlichen Kräften bezeichnen. Vermag er letztere auch nicht nach seinem Wunsche umzugestalten, so besitzt er doch die Möglichkeit, ihre nachteiligen Wirkungen in Schranken zu halten oder durch geeignete Maßnahmen gänzlich aufzuheben. Ein lehrreiches Beispiel bildet in dieser Beziehung die Erzwingung des Anbaues von Zuckerrüben in verschiedenen durch regelmäßig auftretende, anhaltende absolute Trockenperioden gekennzeichneten Landstrichen der Vereinigten Staaten. Der rentable Zuckerrübenbau ist eine Kunst für sich geworden, die gründlich gelernt und verständnisvoll gehandhabt sein will.

3. Die Zuckerrübe als solche.

Die für die Rohzuckergewinnung angebaute Zuckerrübe besteht normalerweise nur aus einer Wurzel und Blättern, welche ihren Ursprung direkt aus dem Wurzelkopf nehmen. Erst im zweiten Jahre bringt die Zuckerrübe auch Fortpflanzungsorgane hervor. Rüben, welche abnormalerweise bereits im ersten Jahre zur Ausbildung von samentragenden Organen und Samen schreiten, werden als Aufschußrüben, Schosser, Stockrüben bezeichnet. Ihr fabrikativer Wert ist gering.

Während die Blätter als die Werkstätte, in welcher der Zucker hergestellt wird, aufzufassen sind, stellt die Wurzel einerseits das Organ, welches die im Boden enthaltenen Nährstoffe in die zum Aufbau und zur Unterhaltung der Blätter nötige Form überführt, andererseits den Speicher dar, in welchen der fertig gestellte Zucker

eingelagert wird. Man hat sich den Wachstumsverlauf der Zuckerrübe etwa wie folgt zu denken. Der in den Boden gelangte Rübensamen keimt, sobald das Erdreich einen Wärmegrad von etwa 7 bis 9° (mindestens 5° C.) erlangt hat und die nötige Feuchtigkeit besitzt, aus, indem er zwischen den Samenlappen hervor nach unten ein Würzelchen entsendet, nach oben kleine Blättchen treibt. Dieses junge Rübenpflänzchen vermag seine Ernährung noch nicht selbst zu übernehmen, lebt vielmehr eine Zeit lang auf fremde Kosten, und zwar von den Stoffen, welche die Natur als konzentrierte Reservenahrung in den sog. Samenkeimlappen aufgespeichert hat. Je schneller es der jungen Zuckerrübe gelingt, sich auf eigene Füße zu stellen, je glatter sich der Übergang von der Ernährung durch die Ammendienste leistenden Keimlappen zu der durch die eigenen Wurzeln vollzieht, um so besser. Der ganze Erfolg des Rübenbaues hängt in ganz erheblichem Maße von diesen sich in allerfrühester Jugend der Zuckerrübe abspielenden Vorgängen ab. Es wird hiernach auch verständlich, weshalb die Qualität des Samens, weshalb die beste mechanische Ebnung der Wege, welchen das junge Rübenwürzelchen im Boden begegnet, weshalb eine sorgsame Regulierung der Feuchtigkeitsverhältnisse und weshalb die Bereithaltung guter, leicht erreichbarer und absorbierbarer, von allen schädlichen Stoffen freier Nahrung eine so große Rolle beim Rübenbau spielen. Der Fall liegt ähnlich wie beim Kinde, wo der Übergang von der Ernährung durch die Mutter zur Ernährung mit der Flasche einen kritischen Zeitpunkt bildet. In dieser Beziehung werden aber gerade während der ersten Wachstumswochen bei der Zuckerrübe noch manche Unterlassungen begangen, deren Wirkungen gewöhnlich erst später im Verlauf des Jahres zutage treten.

Die von den feinsten Härchen der Nebenwurzeln aufgenommene Nährlösung wird durch besondere Zuleitungsröhren in die oberirdischen Teile der Pflanze geschafft und hier zunächst zum Aufbau einer Blattkrone verwendet. Erst wenn diese bis zu einem gewissen Grade vollendet ist, beginnt in den einzelnen Blättern diejenige Tätigkeit, welche zur Erzeugung des Zuckers führt. Beteiligt sind an derselben die Wärme des Bodens, welche bestimmte, für die Umsetzung der Bodennährstoffe notwendige Bakterien in Tätigkeit setzt, die Feuchtigkeit des Bodens, ohne welche eine Lösung der Boden-

nährstoffe, deren Eintritt in den Wurzelkörper und deren Transport in die Blätter unmöglich ist, das Protoplasma der Zellen, welches den Träger aller Lebensfunktionen in der Pflanze bildet, das Chlorophyll oder Blattgrün, welchem, wie schon erwähnt, eine Vermittlerrolle bei der Zuckerbildung zufällt, das Sonnenlicht, durch dessen Einwirkung das Blattgrün in fortgesetzter Tätigkeit erhalten wird, und endlich die Transpiration oder Verdunstung der Blätter, welcher zum Teil die Aufgabe zufällt, den Nährsaftstrom innerhalb der Pflanze in beständiger Bewegung zu erhalten.

Die Tätigkeit des Blattes besteht

1. in der Aufnahme von Luft bezw. Kohlensäure,
2. in der Assimilationstätigkeit, d. h. in der Bildung von Stärke, Eiweiß und von Materialien zum Aufbau der Rübenpflanze,
3. in der Ausscheidung von Wasserdampf aus dem dünnen Nährsaftstrom und in der Abgabe von Sauerstoff.

Das Blatt der Zuckerrübe spielt, wie hieraus ersichtlich wird, eine überaus wichtige Rolle. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß unter sonst gleichen Verhältnissen diejenige Zuckerrübe wird am meisten leisten können, welche die größte funktionstüchtige Blattoberfläche aufweist.

Die Blattreife tritt bei Rüben Ende Juli ein, d. h. ihre anatomische, morphologische und physiologische Beschaffenheit wird bereits Ende Juni konstant, wenn auch die weitere Entwickelung von Blättern noch erfolgt. Die Ende Juli reifen Blätter sind die hauptsächlichsten Zuckerbildner, weil sie im Gegensatz zu den älteren, ersten Blättern nicht so bald absterben. Das später noch entwickelte Kraut hat keine Zeit mehr, um noch bei der Assimilation erheblich mitwirken zu können.

Die auf normalem Wege entstandene Rübenwurzel stellt ein Honigwaben ähnliches Gewebe dar, welches aus einem Gemenge von Zellen und Leitungsgefäßen besteht, von denen letztere kräftige, leicht verholzte Wandungen, erstere eine aus Zellulose bestehende, verhältnismäßig zarte Zellhaut besitzen.

Sobald als die Rückleitung von Zuckerlösung aus den Blättern in die Wurzel beginnt, nimmt letztere erheblich an Umfang zu. Neue Lagen von Zellschichten werden erzeugt, um den neu hinzukommenden Zucker aufnehmen zu können. Als Rückleitungsweg dient hierbei ein

gleichmäßig über den ganzen Wurzelkörper in Form von konzentrischen Ringen angeordnetes System von Röhren, das sogenannte Gefäßbündelsystem.

Wenn beim Vorschreiten der Jahreszeit die Stärke der Sonnenwirkung eine geringere wird und sich im Zusammenhang damit auch der Boden, namentlich des Nachts, mehr und mehr abkühlt, so erfährt das Rübenwachstum zunächst eine Abschwächung und schließlich eine vollständige Unterbrechung; damit ist derjenige Zustand erreicht, welcher die natürliche normale Reife bildet. Erscheinungen der vorbenannten Art können bekanntlich aber auch auf anderem Wege, z. B. durch Nährstoff- oder Feuchtigkeitsmangel hervorgerufen werden.

Für die Zuckerfabrikation von Wert ist nur der in den Zellen befindliche Saft, welcher eine Auflösung von Zucker, organischen und anorganischen Salzen, nebst Beimischungen von unlöslichen Stoffen enthält. Das zur Aufnahme dieser Lösungen bestimmte Zellgewebe wird als Parenchym bezeichnet. Zuckerreichen Rüben ist eine gleichmäßige Verteilung der Gefäßbündelringe im Parenchym eigentümlich.

Die reife Rübe hört, wenngleich sie nicht mehr produziert, doch nicht auf zu leben, sie geht nur in einen Zustand der Ruhe über, während dessen ihre Lebensfunktionen unter passenden Verhältnissen auf ein Minimum herunterfinken. Die Stoffe, welche hierbei verbraucht werden, entnimmt sie ihrem eigenen Körper und insbesondere dem Zuckervorrat. Je näher dem Nullpunkt die Außen- und Innentemperatur der ruhenden Zuckerrübe liegt, desto schwächer wird ihre Lebenstätigkeit und damit auch ihr Zuckerverbrauch.

Wie bei den meisten Kulturpflanzen, so haben sich auch bei der Zuckerrübe im Laufe der Jahrhunderte Spielarten herausgebildet mit Besonderheiten, welche in dem einen Falle mehr, in dem anderen weniger den Zwecken der Zuckerindustrie entsprechen.

Eine gute Zuckerrübensorte muß folgende Eigenschaften besitzen:

1. Schlanke, in etwa halber Höhe leicht eingedrückte Wurzelform bei mäßiger Länge der ganzen Wurzel.
2. Leicht spiralig gedrehte Wurzelrille.
3. Kleinen, einen abgeschnittenen Kegel von etwa 45° Neigung bildenden, nicht über die Erde hervorwachsenden Kopf.
4. Kurzgestieltes, leicht gewelltes, unter etwa 45° Neigung von der Rübe abstehendes, nicht zu kleines, ziemlich breites Blatt.

5. Geringe Empfänglichkeit gegen die zur Bildung von Aufschuß führenden Umstände.
6. Erhebliche Fähigkeit zur Zurückbehaltung des größten Teiles der Nichtzuckerstoffe in den Blättern.
7. Hervorragende Disposition zur Stoffbildung, insbesondere zur Abscheidung von Zucker.

Es ist das unbestrittene Verdienst Knauers, als erster erkannt zu haben, daß die in den ersten Jahrzehnten des deutschen Rübenbaues gebauten Zuckerrübenpflanzen ein Gemisch verschiedenartigster Typen bildeten, und daß sich unter diesen solche mit guten und solche mit recht zweifelhaften Eigenschaften bezw. Leistungen befanden. Diese Erkenntnis weiter ausbauend, vereinigte er als erster solche Rüben, welche unter sich Geschwisterähnlichkeit aufwiesen und die Gewähr dafür boten, daß sie ihre speziellen Eigenschaften auch noch durch mehrere Geschlechter hindurch auf ihre Nachkommen vererben, zu bestimmten Rübenrassen.

Es erübrigt sich, an dieser Stelle auf die Zucht der Zuckerrüben einzugehen. Vor der Hand sei nur darauf hingewiesen, daß auch gegenwärtig noch in der Hauptsache von den Rübenzüchtern zwei Rübenrassen in den Handel gebracht werden, von denen die eine größere Neigung zur Zuckerbildung, die andere zur Körperbildung zu besitzen pflegt.

Der Typus der einseitig auf Zucker gezüchteten Rübe ist die alte Vilmorinrübe. Sie hatte den besonderen Nachteil, zu tief in die Erde eindringende, sehr schlanke Wurzeln zu bilden, in der äußeren Form nicht genügend konstant zu sein, eine unerwünschte Empfänglichkeit für Krankheiten zu besitzen und vor allen Dingen quantitativ zu geringe Ernten zu liefern. Der Anbau reiner Vilmorinrüben wurde deshalb im Laufe der Zeit von den Landwirten als nicht befriedigend abgelehnt. Diesen offenbaren Übelstand haben zwar die Nachfolger Vilmorins zu beseitigen versucht, die französischen Rüben finden dessenohngeachtet gegenwärtig fast gar keine Verwendung mehr in Deutschland. Auch bei uns sind „zuckerreichste" Rübenrassen meist unter Heranziehung der Vilmorinrübe gezüchtet worden. Keine hat aber die Ertragsfähigkeit derart vernachlässigt, wie letztere, so daß auch von den „zuckerreichsten" deutschen Rübenrassen noch befriedigende Erträgnisse zu erzielen sind.

Einseitig auf einen hohen Ernteertrag gezüchtete Zuckerrüben gibt es naturgemäß nicht. Wenn man in der Praxis von solchen spricht, so soll mit dieser Bezeichnung nur angedeutet werden, daß die betr. Rübensorte nicht bloß hohe Leistungen nach der Seite des Zuckers zu verzeichnen hat. Die Knauersche Imperial und verbesserte Imperialrübe war ein Typus für diese Art von Rüben.

Schon bei Lebzeiten ihres Schöpfers wurden diese Rassen von der Klein-Wanzlebener überflügelt, deren Nachbaue und mehr oder weniger gelungenen Verbesserungen heute noch das hauptsächlichste Ausgangsmaterial für den deutschen Rübenbau bilden. Welche typischen Eigenschaften die früher viel genannte weiße schlesische Rübe, die Quedlinburger usw. besitzen, weiß heute niemand mehr recht zu sagen.

Nachstehend ein chronologisch geordnetes Verzeichnis der von den bekannteren deutschen Rübensamenzuchtanstalten in den Handel gebrachten Rübenrassen, ihrer Herkunft, besonderen Eigentümlichkeiten und Leistungen nach den von den Züchtereien selbst gemachten Angaben.

1850. Ferdinand Knauer. Nachfolger M. Knauer, Gröbers, offene Handelsgesellschaft.

Sorten:

1. Knauers zuckerreichste Mangold. Kräftig gedrungene Form der Wurzel, sehr zuckerreich bei hohen Ernteerträgen, feines, weißes Fleisch, wenig Nebenwurzeln, fein gekräuselte Blätter in Rosetten auf flachem Kopfe. Ganz besonders geeignet für Niederungs- und tiefgründige Böden. Reift sehr früh.

2. Knauers Klein-Wanzlebener. Starke Wurzeln, kräftig, aufrecht stehende Blätter, Neigung zu Rosafärbung an den Stielenden. Gleichmäßig in hohem Zuckergehalt bei guten Erträgen, für alle Bodenarten geeignet.

Die Firma züchtet seit 1902 frühreifende und spätreifende Rüben.

1859. Zuckerfabrik Klein-Wanzleben, vorm. Rabbethge und Giesecke, A.-G.

Sorten: Ausschließlich Klein-Wanzlebener Original.

Zuchtziel: Hoher Zuckergehalt bei gutem Ernteertrag.

Die Klein-Wanzlebener Originalrübe eignet sich nicht nur für alle Rübenböden im engeren Sinne, sondern auch ganz vorzüglich für leichtere Böden.

1868. C. Braune, Biendorf i. Anhalt.

Sorten:

1. Elite.
2. Verbesserte Nachzucht von Klein-Wanzleben.
3. Verbesserte Nachzucht von Vilmorin.

Zuchtziel für Elite: bei höchster Zuckerausbeute höchster Ertrag von Grund und Boden; für Klein-Wanzlebener: Bevorzugung der Rübenwurzel unter geringerer Berücksichtigung des Zuckergehaltes; für Vilmorin: höchster Zuckergehalt in der Rübe unter Hintansetzung der Größe der Rübe selbst.

„Elite" eignet sich für alle Böden, „Klein-Wanzlebener" für humosen Oberboden mit lehmigem Untergrund, „Vilmorin" vorzugsweise für lockeren, schwarzen, etwas feuchten Boden.

Die Neigung zum Schossen ist bei einigen der gezüchteten Rübenfamilien fast vollkommen verloren gegangen. Züchtung auf Früh- bezw. Spätreife findet nicht statt, da nach des Züchters Ansicht Düngung, Vorfrucht, Boden- und klimatische Verhältnisse es dem Rübenbauer vollständig in die Hand geben, früher oder später reifende Rüben zu erziehen.

1871. Gebrüder Dippe, Quedlinburg.

Sorten: Gebr. Dippes verbesserte weiße, sehr zuckerreiche und ertragreiche W. I. (sog. Klein-Wanzlebener Gattung). Eignet sich für alle genügend tiefgründigen, genügend tief kultivierten, rübenfähigen Bodenarten. Liefert bei sehr großen Rübenernten höchste Zuckerausbeuten und größte Zuckererträge pro Morgen.

Gebr. Dippes verbesserte weiße zuckerreichste Elitezüchtung Z. (sog. Vilmorin-Gattung). Stammt von Vilmorins blanche améliorée ab, bleibt im quantitativen Ertrag um etwa 10 % hinter der vorigen zurück, ist aber auf sehr humosen, mastigen Bodenarten noch zuckerreicher als letztere.

Gebr. Dippes verbesserte weiße sehr zuckerreiche Imperial-Elitezüchtung F. I. Im quantitativen Ertrage und im Zuckergehalte der Dippes verbesserten Klein-Wanzlebener fast gleichkommend, besitzt die vorliegende Sorte etwas kürzere Form und eignet sich deshalb für weniger tief kultivierbare Böden.

Gebr. Dippes verbesserte, sehr zuckerreiche, rotköpfige Elitezüchtung Rk. Eine sehr ertragreiche, rotköpfige Rübe von vorzüg-

licher Form, welche für nicht zu mastige, tiefgründige und auch für rübenmüde Böden bestimmt ist.

Für die sämtlichen Sorten besteht das Zuchtziel: normale Form, kräftiger Blattwuchs, große quantitative Erträge und höchster Zuckerreichtum. Früher reifende Sorten sind W. I. und F. I., später reifende die Marken Z. und Rk.

1872. Ad. Strandes, Zehringen bei Cöthen i. Anhalt.

Sorten:

Type B, hervorgegangen aus Original Klein-Wanzlebener.

Type C, hervorgegangen aus der Vilmorinrübe.

Zuchtziel für Type B: Höchster Zuckerertrag pro Morgen berechnet, qualitativ wie quantitativ gleich hohe, sehr konstante Leistungen, bedeutende Festigkeit des Fleisches; für Type C hoher Zuckergehalt in erster, Ertrag in zweiter Linie.

Die Type B gedeiht überall; in südlichen Ländern zeichnet sie sich infolge ihres festen Gefüges durch große Widerstandsfähigkeit gegen Verwelken und Faulen aus. Type C ist für Böden geeignet, welche, in hoher Dungkraft stehend, mit Type B eine im Verhältnis zum Zuckergehalt zu hohe Erntemasse hervorbringen.

Auf Früh- bezw. Spätreife wurde bisher wenig Wert gelegt, da nach des Züchters Ansicht die Witterungsverhältnisse bei der Reifezeit eine zu große Rolle spielen und die Fabriken nicht in der Lage sind, die verschiedenen Rübensorten getrennt zu verarbeiten.

1872. A. Knoche, Wallwitz.

1. Knoches verbesserte Klein-Wanzlebener Elite.

2. Knoches verbesserte zuckerreichste Elite, Abstammung von Vilmorin blanche.

Für beide Sorten ist das Zuchtziel: Erreichung des höchstmöglichen Zuckerertrages pro Morgen, d. h. höchstmöglichen Gewichtsertrag bei höchstmöglichstem Zuckergehalt der Rübe.

Die „verbesserte zuckerreichste Elite" liefert sowohl auf den eigentlichen Rübenböden, wie auch auf den weniger guten, lehmigen und sandigen Böden sehr gute Ergebnisse.

Beide Varietäten reifen in normalen, nicht zu nassen Jahren etwa Mitte September. Die Klein-Wanzlebener Züchtung polarisiert fast genau so hoch wie die Vilmorin-Züchtung, liefert gegenüber letzterer aber bessere Form und höheres Erntegewicht.

1876. G. Weſche, Raunitz bei Wettin.

1. Weſches Ertragreichſte. Rübe von Klein-Wanzlebener Abſtammung.

2. Weſches Zuckerreichſte. Abſtammung von Vilmorin blanche.

Für beide Sorten iſt das Zuchtziel: höchſter Zuckergehalt bei guter Form und hohen Erträgen. Beide Sorten paſſen für jeden Boden. Die „Ertragreichſte" gibt auch noch auf geringeren Böden ſehr hohe Erträge, die „Zuckerreichſte" liefert auch auf ſehr ſchweren, üppigen Böden eine Rübe von hohem Zuckergehalt.

1878. Otto Breuſtädt, Schladen a. Harz.

Sorten:

1. „Breuſtädts Elite." 1879 aus Gebr. Dippes Klein-Wanzlebener gezüchtet.

2. „Breuſtädts neuere Zucht." Klein-Wanzlebener Abſtammung.

3. „Breuſtädts Elite A." Klein-Wanzlebener Abſtammung.

4. „Breuſtädts verbeſſerte Vilmorinrübe." Stammt von der Original-Vilmorinrübe ab.

Zuchtziele:

1. Breuſtädts Elite: Möglichſte Steigerung des Zuckergehaltes und des Gewichtes und dadurch möglichſt hoher Zuckerertrag auf einer gegebenen Fläche.

2. Breuſtädts neuere Zucht: Bei etwas vermindertem Erntegewicht gegenüber der „Elite" noch etwas höherer Zuckergehalt wie dieſe.

3. Breuſtädts Elite A: Höherer Gewichtsertrag bei etwas vermindertem Zuckergehalt gegenüber der „Elite".

4. Breuſtädts verbeſſerte Vilmorinrübe: Schlankere Form, als ſonſt der Vilmorinrübe eigen iſt, unter Beibehaltung ihrer ſonſtigen Eigenſchaften.

Breuſtädts Elite hat ſich für alle Böden bewährt. Die „Neuere Zucht" eignet ſich beſonders für ſehr tiefgründiges, in hoher Kultur ſtehendes Land. „Elite A" paßt für Höhenböden und für die uneigentlichen Rübenböden. Die verbeſſerte Vilmorinrübe verlangt fetten, ſchwarzen Boden, auf dem ſie ſich durch Frühreife auszeichnet.

1881. Heinrich Mette, Quedlinburg.

Sorten:

1. Mettes hochzuckerreiche Elite Klein-Wanzlebener. Liefert den höchstmöglichen Zuckerertrag pro Morgen, paßt für alle Böden, reift in mittlerer Zeit.

2. Mettes neueste Edelzüchtung auf höchsten Zucker. Diese neuere Zuchtfolge, hervorgegangen aus Mettes Elite Klein-Wanzlebener, ist auf allerhöchsten Zuckerreichtum bei gut erhaltenem Quantum der Rübe gezüchtet. Die Rübe ist frühreif.

3. Spezialität Mette. Aus der Imperialrübe hervorgegangen, ist diese Rübe bei hohem Zuckergehalt sehr ertragreich und insbesondere für rauhere Lagen geeignet. Eine etwas später reifende Rübe.

Alle drei Rübensorten zeichnen sich durch Saftreichtum, Feinzelligkeit und gute Haltbarkeit aus.

1884. G. Schreiber u. Sohn, Nordhausen.

Sorten:

Schreibers Ertragreiche S. K. W.
Schreibers Zuckerreichste S. O.
Schreibers Spezialität S. S.

Zuchtziele: Reichen Zucker und viel Ackerertrag liefert Schreibers Ertragreiche, mittleren Ackerertrag und viel Zucker Schreibers Zuckerreichste, während Schreibers Spezialität auf hohen Zuckergehalt und reichen Ackerertrag gezüchtet ist.

Für feuchte, tiefliegende Böden hat sich besonders Schreibers Zuckerreichste gut bewährt; für leichte Böden wird Schreibers Ertragreiche gern genommen. Die Marke „Spezialität" ist für alle Verhältnisse zu empfehlen.

Die Marke S. K. W. reift früh, die Sorte S. O. spät, während S. S. hinsichtlich seiner Reifezeit in der Mitte zwischen den beiden vorbenannten Züchtungen liegt.

1885. Rübensamenzüchterei Rittergut Aderstedt. G. m. b. H.

1. Aderstedter alte Zucht. Spezielles Zuchtziel: Bei gutem Zuckergehalt sehr hohe Ernten, höchster Zuckerertrag pro Morgen. In allen Bodenarten und klimatischen Verhältnissen bewährt.

2. Aderstedter neuere Zucht A und B. Ist für solche Zuckerfabriken gezüchtet, welche nicht als landwirtschaftliches Nebengewerbe,

sondern als rein kaufmännische Betriebe zu betrachten sind. Neben der Eigenschaft, gute Ernten hervorzubringen, besitzen beide Rübensorten die Fähigkeit, besonders hohe Zuckergehalte zu liefern.

Aderstedter neuere Zucht B ist namentlich für Höhenlagen und ärmere Böden sehr geeignet.

Bei sämtlichen Rübensorten wird das Ziel verfolgt, saftreines Material, welches durch engzelliges, kompaktes Gewebe und durch seine Gefäßbündelstellung haltbar in den Mieten ist, zu züchten.

1886. Ed. Meyer, Friedrichswerth, Gotha.

Einzige Sorte: „Elite" aus Original Klein-Wanzlebener.

Zuchtziel: Hohe Rübenerträge mit möglichst hohem Zuckergehalt in der Rübe, bezw. höchster Ertrag an Zentnern Zucker auf einer gegebenen Flächeneinheit. Die Züchtung ist eine spät reifende, welche vor dem 10. Oktober nicht gerodet werden sollte.

Die in höherer Lage gezüchtete Rübe eignet sich für kalte Bodenlagen und besitzt eine geringe Empfindlichkeit gegen Witterungseinflüsse. Lange Trockenperioden überdauert sie besser wie die frühreifen Spielarten.

O. Hörning, Volkstedt b. Eisleben.

1. O. Hörnings verbesserte Klein-Wanzlebener.
2. O. Hörnings verbesserte Zuckerreichste.

Für beide Sorten ist das Zuchtziel: Bei möglichster Saftreinheit und guter, leichter Verarbeitung die Erzielung einer quantitativ hohen Ernte mit höchstem Zuckergehalt.

Hörnings verbesserte Klein-Wanzlebener paßt für jeden normalen Rübenboden, während die verbesserte Zuckerreichste für tief gelegenen, schweren Boden gezüchtet ist.

4. Der Boden.

Der Boden hat gegenüber der Zuckerrübe eine vierfache Aufgabe zu erfüllen:

1. bildet er die mechanische Stütze für die Rübenwurzel, er gibt letzterer den nötigen Halt;
2. dient er als Quelle für die Nährstoffbeschaffung;
3. liegt es dem Boden ob, die aus der unseren Erdball umgebenden Atmosphäre zu uns gelangende Wärme und den Regen aufzusaugen und einzulagern;

4. funktioniert er als Heimstätte der für das Gedeihen der Rübe erforderlichen Bakterienflora.

Um diesen Aufgaben gerecht werden zu können, muß der Boden ganz bestimmte Eigenschaften besitzen. Beeinflußt und z. T. bedingt werden diese in besonders hohem Maße durch die mechanische Beschaffenheit. Von letzterer hängt ab:

1. Die Nährkraft, welche sich um so ausgiebiger erweist, je größer die Feinheit der Bodenbestandteile ist. Es erklärt sich hieraus, weshalb die Sandböden im allgemeinen weniger „aushalten" wie die an feinen Bodenpartikelchen reichen Tonböden.

2. Der Grad der Durchlüftung. Die Zuckerrübe macht Anspruch auf ein reichliches Quantum Bodenluft. Im luftarmen Boden, wie ihn z. B. der fette Schlamm der Klärteiche bei den Zuckerfabriken bildet, vermag die Rübe nicht zu wachsen, ebensowenig wie in einer Nährlösung. Allem Anschein nach sind es die an der Versorgung der Rübe mit Nährstoffen beteiligten Bodenbakterien, welche ausgiebiger Luftmengen bedürfen.

3. Die Fähigkeit der Erwärmung. Je dichter die einzelnen Erdteilchen aneinander gelagert sind, desto größer wird die kapillare Wasseraufleitung und damit auch die mit der Erzeugung von Kälte verbundene Verdunstung von Wasser an der Bodenoberfläche sein. Ein mit Wasser erfüllter Boden leitet sowohl Wärme wie Kälte besser als der in seinen Poren mit Luft erfüllte, da ja Luft ein weit schlechterer Wärmeleiter wie das Wasser ist. Namentlich im Frühjahr spielen diese Verhältnisse eine wichtige Rolle.

4. Der Wasserhaushalt des Bodens. Ein Boden nimmt das Wasser um so langsamer auf und gibt es um so rascher wieder ab, je dichter geschichtet er ist, je weniger quellbare, kolloidale Bestandteile er besitzt und je ärmer er an Humussubstanz ist. Die günstigste mechanische Beschaffenheit weist hinsichtlich des Feuchtigkeitsgehaltes ein Boden dann auf, wenn er eine weitgehende Krümelstruktur besitzt. Bei dieser vereinigt sich ein hohes Maß von wasserfassender Kraft mit ausreichender Durchlüftung. Der Wasserbedarf der Zuckerrübe ist ein verhältnismäßig hoher. Für die Erzeugung von 1 Ztr. Rübentrockensubstanz (= etwa 4 Ztr. grüner Masse) werden rund 400 Ztr. Wasser erforderlich. Das entspricht bei einer Ernte von 150 Ztr. Rüben und 100 Ztr. Kraut

pro Morgen einer Regenmenge von 500 mm. Es erhellt hieraus zugleich, einen wie gewichtigen Faktor die ausreichende Versorgung der Rübe mit Wasser bildet. Eine Hebung der wasserhaltenden Kraft ist nur vermittels Pflug, Kalkdünger, Gründung und Stalldünger zu erreichen.

5. Die Wurzelform und damit auch die Produktionsmöglichkeit. Nur diejenige Rübe vermag eine Maximalleistung zu vollbringen, welche mit einer genügend tief eindringenden Pfahlwurzel und mit einem reich entwickelten System von Seitenwürzelchen versehen ist. Sog. beinige Rüben bleiben demgegenüber in ihren Leistungen zurück.

Den vorbezeichneten Aufgaben werden die verschiedenen für den Rübenbau in Betracht kommenden Böden naturgemäß nicht sämtlich in gleicher Weise gerecht. So lieferten künstlich hergestellte Versuchsböden:

	pro Hektar			
1. Sandboden mit 76 % Quarz . .	2051 kg	von	37400	Pflanzen.
2. Tonboden „ 47 „ Ton . .	2254 „	„	30000	„
3. Kalkboden „ 74 „ Kalk . .	39356 „	„	39800	„
4. Torfboden „ 68 „ Torf . .	33040 „	„	31000	„
5. Gemisch von gleichen Teilen der vorstehenden Böden	59100 „	„	39200	„

Für deutsche Verhältnisse kommen zwar reine Kalkböden nicht in Betracht, der vorstehende Versuch ist aber insofern interessant, als er lehrt, wie dankbar die Zuckerrübe gegen den Kalk ist. Ebensowenig findet reiner Moorboden für den Rübenbau Verwendung, erst nach gehöriger Besandung und Entwässerung eignet er sich für die Gewinnung von Zuckerrüben. Moor-Zuckerrüben haben den Vorzug, selbst in sehr trockenen Jahren nicht unter Feuchtigkeitsmangel zu leiden. Der Sandboden hat den Vorteil, sich verhältnismäßig leicht und, da er bald nach Winter abtrocknet, auch frühzeitig bearbeiten zu lassen, wenig oder gar nicht zusammenzuschlämmen und dem Eindringen der Rübe mitsamt ihren Nebenwürzelchen einen sehr geringen Widerstand entgegenzusetzen. Die Nachteile des Sandbodens liegen in seinem geringen Gehalt an feinsten Bestandteilchen, seinem geringen Gehalt an mineralischen Nährstoffen, seinem geringen Vermögen, künstliche Nährstoffe festzuhalten, und in seiner mangel-

haften wasserhaltenden Kraft. Der letztgenannte Hauptnachteil beruht auf den dem Sandboden eigentümlichen verhältnismäßig großen Hohlräumen und auf der Abwesenheit genügender Mengen von quellbaren, zur Krümelbildung führenden Bestandteilen. Der geringe Prozentsatz feinster Bodenpartikelchen bedingt die bekannte rasche Erschöpfung an Kali. Der Tonboden verfügt über ein erhebliches Wasserhaltungsvermögen und eine hohe Nährkraft, dahingegen leidet er sehr unter der Neigung zum Verschlämmen und Verkrusten, unter der langsamen Erwärmung im Frühjahr, unter dem Aufreißen bei längerer Trockenheit und unter mangelhafter Luftzirkulation. Nichtsdestoweniger ist der Tonboden im allgemeinen dem Sandboden für den Rübenbau vorzuziehen, namentlich deshalb, weil er fruchtbarer und wasserhaltiger als dieser ist. Als Hauptnachteil des Tonbodens muß seine Luftarmut bezeichnet werden. Der Lehm- oder Lößboden vermeidet die Nachteile des Sandbodens sowie des Tonbodens und vereinigt sogleich ihre Vorteile in sich. Er besitzt:

1. eine gute Durchlüftung, basierend auf einer weitgehenden Krümelstruktur,
2. hohes Wasserhaltungsvermögen,
3. hohen Nährstoffgehalt, welcher beiden einen reichlichen Gehalt an abschlämmbaren Bestandteilen verdankt,
4. die Fähigkeit, sich leicht bearbeiten zu lassen und den Wurzeln wenig Widerstand bei ihrem Vordringen in das Erdreich entgegenzusetzen,
5. geringe Neigung zum Verschlammen.

Neben der mechanischen Beschaffenheit bedingen aber noch eine große Reihe weiterer Momente die Brauchbarkeit eines gegebenen Bodens für den Rübenbau. Hierher gehören:

1. Die Höhenlage. Bis zu 200 m über dem Meeresspiegel gedeiht die Zuckerrübe sicher, in größeren Höhen sollte sie nur noch zu ganz besonderen Zwecken, beispielsweise züchterischen, gebaut werden.

2. Die Neigung gegen die Himmelsrichtung. Nach Norden, Nordosten und Osten zu geneigte Ackerpläne eignen sich nicht so gut für den Anbau von Zuckerrüben, wie die im Süd- oder Westhang befindlichen, und zwar deshalb, weil auf ihnen die „Kinderkrankheiten" bei den Zuckerrüben sehr stark auftreten.

3. Die Farbe. Von Wollny ist ermittelt worden, daß das Pflanzenwachstum in einem kälteren Klima bei einem genügenden Feuchtigkeitsvorrat im Boden um so mehr gefördert wird, je dunkler die Farbe desselben ist, während bei mangelnder Feuchtigkeit und warmem Klima die Pflanze um so besser gedeiht, je hellere Farbe das Erdreich besitzt. Mit anderen Worten: für Gegenden mit kühlerer Witterung eignen sich die schwarzgefärbten und für solche mit wärmerer Witterung die hellgefärbten Böden im allgemeinen besser zum Rübenbau.

4. Die Untergrundsbeschaffenheit. Der Untergrund darf ebensowenig auf einer wasserundurchlässigen wie auf einer kiesigen Erdschicht ruhen. Reicht der Grundwasserstand im Frühjahr zu hoch, so sieht sich die Zuckerrübe außer stande, eine tiefgreifende Pfahlwurzel auszubilden; sie versieht sich notgedrungen mit einem flach unter der Oberfläche verlaufenden Wurzelsystem. Die Folge davon ist, daß beim Zurückgehen des Grundwasserstandes die Rübe sehr leicht einem Feuchtigkeitsmangel verfällt. Einen der ersten Grundsätze des Rübenbaues bildet daher auch die Forderung, daß der Boden bis zu der von einer normalen Rübenwurzel beanspruchten Tiefe absolut frei von stauender Nässe sein muß.

5. Die Reaktion des Bodens. Davon, ob ein Boden alkalisch oder sauer reagiert, hängt das Maß der Transpiration der darauf befindlichen Pflanzen ab. Im angesäuerten Boden steigt dieselbe, im alkalischen geht sie zurück. Von dem Umfange der Transpiration wird aber, wie oben bereits erwähnt, die Produktionskraft bedingt.

6. Der Steingehalt. Mehr wie 10% Steine soll ein zum Rübenbau verwendeter Acker nicht besitzen.

Hiernach sind die besten Ernten von den sog. Lößböden zu erwarten, welche ebene Lage oder eine leichte Neigung nach Süden, möglichst wenig Steine, reichliche Mengen Humus, bedeutende Tiefgründigkeit und einen wasserhaltenden, namentlich aber nicht kiesigen Untergrund besitzen. Ob es sich lohnt, bestimmte Böden mit Zuckerrüben zu bebauen, ist schließlich lediglich die Sache des Rechenstiftes, welcher einerseits die Gestehungskosten pro Morgen, andererseits entweder den Gegenwert für die pro Morgen gewonnene Anzahl Zentner Rüben, zuzüglich Schnitzel und Blattköpfen oder für

den pro Morgen erzeugten Verkaufszucker nebst den Fabrikations- und Ernterückständen in Vergleich zu stellen hat.

Milde, humose Lehmböden finden sich vorwiegend in der Provinz Sachsen, zwischen Magdeburg und Halle, im mittleren Schlesien, Herzogtum Braunschweig und Anhalt, im Oberbruch, in Kujavien und im sog. Kulmer Land vor. Auf schweren Böden werden die Rüben gebaut in Westfalen, am Nord- und Südabhange des Harzes, in Thüringen, Oberschlesien und im Königreich Sachsen. Rübenbau auf leichteren Böden findet statt in Mecklenburg, in der Uckermark, in Pommern und den südlich anstoßenden Teilen der Provinz Posen, in der Altmark. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist es auch, daß den Zuckerfabriken möglichst ausgeglichenes Land für ihre Zwecke zur Verfügung steht.

5. Vorfrucht und Fruchtfolge.

Für das Gedeihen der Zuckerrübe sind Vorfrucht sowie die Stellung in der Fruchtfolge durchaus nicht gleichgültig. Es bedarf eigentlich kaum des besonderen Hinweises, daß bei der Aufstellung einer Fruchtfolge in Rübenwirtschaften die Zuckerrübe als Basis derselben in jeder Beziehung zur Geltung kommen muß, und daß bei Auswahl der übrigen Feldfrüchte deshalb mehr oder weniger auf die Zuckerrübe Rücksicht zu nehmen ist. Zu der Zeit, als der Zentner Zucker so viel Taler als heutigen Tages Mark wertete, glaubte man freilich über diese Tatsache hinwegsehen zu dürfen. Die so einträgliche Zuckerrübe wurde häufig zweimal, ja drei- und viermal hintereinander auf demselben Ackerstück angebaut — ein Verfahren, welches sich später rächte und schließlich den Rübenbauer einfach zwang, die Zuckerrübe in wohlgeordneter Fruchtfolge anzubauen. Im allgemeinen bildet, übereinstimmend mit dem Grundsatze, blattarme, flachwurzelnde Gewächse im Wechsel mit blattreichen, tiefwurzelnden auf den Acker zu bringen, Halmfrucht, welche den Acker zeitig räumt, also Winterung, die geeignetste Vorfrucht für die Zuckerrübe. Gleichwohl haben sich Abweichungen von diesem Grundsatz hier und da infolge besonderer örtlicher Verhältnisse bewährt. Die nachhaltige Durchbrechung dieses Grundsatzes hat wohl zum ersten Male in der Börde stattgefunden. Auf der Umschau nach Mitteln zur Behebung der Rübenmüdigkeit begriffen, vergewisserte man sich, daß daselbst in Kartoffel-, Erbsen-

und Zichorien-, ja selbst in Zwiebelstoppeln weit bessere Rübenerträge als nach Halmfrucht zu erzielen sind.

Als verpönt galt auch viele Jahrzehnte hindurch der Anbau von Zuckerrüben nach Kleefrüchten. „Kleerüben sind Würmerrüben" lautet ein altes hierauf bezügliches Sprichwort. Erfahrungsgemäß zeigten die „Kleerüben" neben einem lückigen, durch Insektenfraß verursachten Stand auch häufig die Neigung zu später Reife. Seitdem wir wissen, daß die Kleearten Stickstoffsammler sind, starke Stickstoffzufuhr bei der Rübe aber die durch den Aufbau charakterisierte Wachstumsperiode verlängert, hat diese Erfahrung nichts Befremdliches mehr.

Im Gegensatz zu dieser Wahrnehmung hat Kiehl auf Grund 14jähriger, sehr genauer Aufzeichnungen festgestellt, daß in seinen Wirtschaften fast ausnahmslos die Kleerüben höhere und zuckerreichere Ernten liefern als die Getreiderüben, und zwar ergaben im 14jährigen Durchschnitt

		auf den Hektar
nach Weizen . .	557,43 Ztr. Rüben	mit 4039,1 kg Zucker
„ Klee . . .	615,78 „ „	„ 4351,7 „ „
Kleerüben mehr .	58,35 Ztr.	312,6 kg Zucker.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der neuerdings von einigen Seiten empfohlenen Gründüngung zu Zuckerrüben.

Wir möchten zu einer vorsichtigen Verwendung der Kleevorfrüchte einschließlich Gründüngung raten. Wenn die Erfahrung auch lehrt, daß hier und da, dank der Gewöhnung der hochgezüchteten Rüben an hohe Stickstoffdüngung, höhere Ernteerträge und höhere berechnete Zuckerausbeuten pro Hektar nach Kleevorfrucht zu erzielen sind, so möge man doch niemals vergessen, daß zwischen dem aus Erntegewicht und Zuckergehalt berechneten Zuckerertrag und dem in der Fabrik gewinnbaren Zuckerquantum ein großer Unterschied ist. Wo, wie an einzelnen Stellen der Provinz Sachsen, die Rübenernten derartig heruntergegangen sind, daß man den Standpunkt einnimmt: „um jeden Preis nur erst wieder Erträge, den Zucker wollen wir dann schon in die Rübe hineinbringen", dort wird man freilich gegen den Anbau der Zuckerrübe hinter irgend einer Vorfrucht, also auch nach Klee füglich nichts einwenden dürfen.

Mit Rücksicht darauf, daß die Zuckerrübe nicht öfter als 4 Jahre im Turnus erscheinen soll, empfiehlt sich für Rübenwirtschaften die

sog. Norfolker Fruchtfolge — Hackfrucht, Sommerung, Klee, Winterung —, wobei man es in der Hand hat, die Zuckerrübe im vier- bis achtjährigen Wechsel folgen zu lassen und dabei auch den übrigen Feldfrüchten einen genügenden Platz einzuräumen. Bei der einfachen Norfolker Rotation liegt die Gefahr der Kleemüdigkeit vor, weshalb eine Verdoppelung derselben unter Ersatz des Klees durch eine andere passende Pflanze angezeigt erscheint. Im übrigen bleibt bei Aufstellung der Fruchtfolge in einer Rübenbauwirtschaft zu berücksichtigen:

1. Die natürliche Kraft einschließlich der Wasserkapazität des Bodens. Da die Zuckerrübe sowohl an den Nährstoffgehalt wie an die Feuchtigkeit hohe Anforderungen stellt, empfiehlt es sich, nicht Früchte voraufgehen zu lassen, welche gleichfalls diese beiden Wachstumsfaktoren stark in Anspruch nehmen. Deshalb eignet sich auch Winterung sehr gut zur Vorfrucht, da sie, sofern in die Wintergetreidestoppel nicht Gründüngung eingesät wird, den Acker zeitig räumt und damit eine rechtzeitige, für die Ergänzung der Nährstoffe und des Feuchtigkeitsbestandes günstige Vorbehandlung zuläßt.

2. Die Eigentümlichkeit bestimmter Feldfrüchte, von denselben Feinden und Krankheiten wie die Zuckerrübe befallen zu werden. In einigen Gegenden Deutschlands war es üblich, den Zuckerrüben, dem Hafer und Raps einen breiten Raum in der Fruchtfolge zukommen zu lassen, was schließlich dahin führte, daß keine der drei genannten Früchte mehr befriedigende Ernten lieferte. Der Grund hierfür lag in dem Umstande, daß alle drei Pflanzenarten von der später noch im Kapitel Krankheiten ausführlich zu besprechenden Nematode befallen werden. Nähere Aufschlüsse über die hierbei zu wählende Fruchtfolge sind in dem genannten Kapitel enthalten.

Normalfruchtfolgen, welche unter allen Verhältnissen Gutes leisten, lassen sich nicht aufstellen, weshalb auch die nachstehenden Rotationen einiger anerkannt gut geleiteter Rübenwirtschaften lediglich als Beispiele aufzufassen sind.

Provinz Posen. Nordwestlicher Bezirk. Boden teils sandiger, teils toniger Lehm.

1. Winterung,
2. Rüben oder Kartoffeln,
3. Gerste oder Hafer,
4. Roggen,
5. Rüben oder Kartoffeln,
6. Kartoffeln,
7. Gerste oder Hafer,
8. Klee.

Provinz Schlesien: 1. Umgebung von Breslau. Lehmboden teils mit lehmigem, teils mit sandigem Untergrund. Eine 7jährige Rotation.

1000 Morgen Feldfrüchte erhalten:

280 Morgen	Zuckerrüben,	60 Morgen	Hülsenfrüchte,
40 „	Zichorie,	40 „	Roggen,
40 „	Kartoffeln,	270 „	Weizen,
30 „	Luzerne,	80 „	Gerste,
50 „	Kleegras,	120 „	Hafer.

Die Rübe kehrt hierbei alle $3^1/_2$ Jahre wieder. Auf 7 Morgen Fläche wird 1 Haupt Großvieh gehalten.

2. Oberschlesien. Schwerer, kalter Boden.

1. Rüben,
2. Gerste,
3. Roggen,
4. Rotklee,
5. Rüben,
6. Gerste und Hafer,
7. Hülsenfrüchte,
8. Weizen,
9. Rüben,
10. Hafer,
11. Kartoffeln, Erbsen, Mais,
12. Weizen.

Sofern 3 und 4 vertauscht werden, liegt dreifache Norfolker vor, mit leichter Abänderung bei 11, die nötigenfalls auch bei 7 vorgenommen werden kann.

3. Glatzer Landschaft.

1. Zuckerrüben (8 Fuder Mist, $1^1/_2$ Ztr. 18 %iges Superphosphat),
2. Gerste ungedüngt,
3. Pferdebohnen mit $1^1/_2$ Ztr. Superphosphat,
4. Weizen mit 1 Ztr. Superphosphat,
5. Klee,
6. Weizen in Stalldung,
7. Roggen mit $1^1/_2$ Ztr. Superphosphat,
8. Gemenge (8 Fuder Mist),
9. Weizen mit $1^1/_2$ Ztr. Superphosphat.

Bemerkenswert ist die starke Verwendung von Superphosphat, bedingt durch den kalten Boden.

Provinz Sachsen: 1. Altmark. Lehmiger Sandboden, sandiger Lehm, humoser Sandboden, z. T. auch Tonboden. Auf den besseren Böden:

a) 1. Rüben in Stallmist,
2. Weizen,
3. Roggen,
4. Kartoffeln in Stallmist,
5. Hafer mit Kleeeinsaat,
6. Klee,
7. Weizen in Stalldung,
8. Rüben,
9. Gerste,
10. Roggen,
11. Rüben mit Stalldung,
12. Weizen.

b) 1. Roggen in Stalldung,
2. Zuckerrüben,
3. Gerste,
4. Roggen mit Kleeeinsaat,
5. Klee,
6. Weizen mit Stallmist,
7. Zuckerrüben,
8. Hafer,
9. Kartoffeln in Stalldung,
10. Rüben,
11. Hafer,
12. Weizen mit Stalldung.

2. Börde.

a) Rüben,
Gerste und Hafer,
Kartoffeln, Zichorien, Erbsen,
Weizen.

b) Rüben,
Gerste,
Roggen und Weizen,
Kartoffeln und Erbsen.

c) Klee,
Kartoffeln,
Weizen,
Rüben.

d) Luzerne, 4jährig,
Kartoffeln,
Weizen,
Rüben.

Die Fruchtfolgen b und d kommen namentlich auf rübenmüden Böden zur Anwendung.

Provinz Hannover, südlicher, den Harzbergen genäherter Teil.

1. Auf schwerem, tiefgründigem Marschboden:
Rüben in frischem Stalldung und Kalk,
Weizen,
Sommerhalmfrucht.

2. Auf schwerem, tiefgründigem, etwas kaltem Oberfeld:
a) dieselbe Fruchtfolge wie unter 1, mit Rübensamen statt Rüben,
b) Kartoffeln in frischem Mist,
Zuckerrüben,
Winterhalmfrucht,
Hafer oder Gerste.

Königreich Sachsen. Rittergut Leutewitz, lehmiger, toniger Boden.

1. Zuckerrüben,
2. Hafer,
3. Rotklee,
4. Weizen,
5. Kartoffeln,
6. Weizen,
7. Kartoffeln,
8. Hafer,
9. Rüben und Gemengfutter,
10. Roggen,
11. Rotklee,
12. Weizen,
13. Kartoffeln und Rüben,
14. Gerste,
15. Rotklee,
16. Rotklee,
17. Raps,
18. Weizen.

Hierbei sind 11 % des Areales mit Rüben bestellt.

Böhmen. Wirtschaft mit Boden 1.—3. Klasse:

1. Rüben,
2. Sommerung,
3. Rüben,
4. Sommerung,
5. Rotklee,
6. Winterung.

Die Fruchtfolge ist gewonnen worden durch Verdoppelung der ersten zwei Glieder der Norfolker. Als allgemein empfehlenswert kann eine derartige Rotation aber nicht bezeichnet werden, da dabei 33 % des Areales mit Rüben bestellt sind.

Dieselbe Wirtschaft:

1. Rüben,
2. Sommerung,
3. Rotklee,
4. Raps,
5. Winterung,
6. Zuckerrüben,
7. Sommerung,
8. Rotklee,
9. Winterung.

22 % des Areales mit Rüben bestellt.

Auf Moorböden wird gern nachstehende Rotation eingehalten:

1. Rüben,
2. Halmfrüchte,
3. Rüben,
4. Halmfrüchte,
5. Blattfrüchte,
6. Halmfrüchte.

6. Die mechanische Zubereitung des Ackers.

Die mechanische Bearbeitung des zur Aufnahme von Zuckerrüben bestimmten Feldes bezweckt im Grunde genommen nichts anderes als die Einführung von Luft in den Ackerboden, die ihm während der voraufgegangenen Zeit mehr und mehr verloren gegangen ist. Im engsten Zusammenhange mit dieser Luftzuführung stehen einige andere für das spätere Gedeihen der Zuckerrübe überaus wichtige

Vorgänge. In dem den Atmosphärilien zugängig gemachten Boden gedeihen, bei Anwesenheit der erforderlichen organischen Substanz, die Bakterien ausgezeichnet, wodurch in letzter Linie die in Verbindung mit einer weitgehenden Krümelstruktur für Maximalleistungen der Zuckerrübe so notwendige Gare hergestellt wird. Auf der anderen Seite trägt die Tätigkeit einer wohlgepflegten Bakterienflora wesentlich zur Erhöhung der natürlichen Fruchtbarkeit des Bodens bei. Endlich besitzt ein mit größeren Luftporen und lufterfüllten Kanälen durchsetzter Boden die Eigenschaft, den Regen, das Schmelzwasser usw. begierig aufzusaugen und zähe festzuhalten, viel besser wie ein luftarmer, dicht geschichteter. Hieraus folgt mit Notwendigkeit, daß der Rübenacker nicht nur vor Winter, sondern auch zeitig genug vor Winter, etwa mit Eintritt der Herbstregen in die Vorbearbeitung genommen werden muß, denn je länger die Durchlüftung des Bodens dauert, um so besser. Weiter folgt aber aus dem Vorausgeschickten, daß die Bearbeitung eine tiefe sein muß, denn die Rübe braucht ja viel Bodennährstoffe, viel Feuchtigkeit. Beide Faktoren werden um so reichlicher zur Verfügung gestellt werden können, je größer, d. h. je tiefergreifend die für diesen Zweck in den Dienst gestellte Bodenmasse ist. Die Einwirkung der winterlichen Witterungseinflüsse auf die in rauher Furche liegenden Erdschollen ist unbedingt erforderlich, um dem Erdreich die erforderliche Gare zu verschaffen. Wo letztere fehlt, sei es, weil nicht vor Winter gepflügt wurde, oder sei es auch, weil der Winter nicht genügende Feuchtigkeit und ausreichende Frucht brachte, da entbehrt die Rübe der normalen Wachstumsfreudigkeit und zeigt Neigung zur Bildung von Krankheiten aller Art. Je länger der Rübenacker in rauher Furche liegen kann, desto besser. Vollkommen fehlerhaft ist es, den Rübenacker über Winter unberührt liegen zu lassen und erst im Frühjahr zu pflügen. Wer aus irgend welchen Gründen nicht vor Winter regelmäßig pflügen kann, soll lieber ganz vom Rübenbau absehen.

Bei normaler Behandlung des Rübenackers wird das Land sofort nach dem Verlassen der Vorfrucht flach gestürzt und event. gekrümmert sowie geeggt. Solange die Schattengare der Vorfrucht noch nachwirkt und in ihr der Boden sich frischfeucht erhält, solange befindet sich die Bakterienflora desselben in voller Tätigkeit.

Mit dem Austrocknen des Bodens sterben Millionen von Bakterien ab, welche später schwer zu ersetzen sind. Ein leichtes Walzen der geschälten Stoppeln bewirkt, daß Feuchtigkeit von unten her an die eingepflügten Pflanzenreste treten und deren Zersetzung einleiten kann. Je trockener die Witterung, desto nötiger wird das Walzen. Sobald die Unkrautsamen usw. in genügender Menge aufgelaufen sind und die Feuchtigkeit eine solche ist, daß ein „Schmieren" nicht befürchtet werden braucht, spätestens aber Mitte Oktober hat die tiefe Lockerung mit Dampf- oder Gespannpflug zu erfolgen. Je nach der Art des Bodens und dem Verlauf des Winters begnügt man sich im folgenden Frühjahr mit wiederholtem Krümmern, Schleppen und Eggen oder man lockert auch — ausnahmsweise — den Acker nochmals mit dem Pfluge. Während beim Eggen faustgroße, leicht erhärtende Klumpen entstehen, werden beim Schleppen die Erdklöße in den Boden hineingedrückt, wo sie frisch bleiben und später noch leicht zerfallen können. Das Walzen vor der Bestellung ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Hat sich auf dem Rübenacker im Frühjahr viel Unkraut eingefunden, oder war der Winter sehr naß und wenig kalt und kam noch ein nasses Frühjahr hinzu, so bleibt der Acker schliffig, schwimmt zusammen und bekommt dann eine harte Borke; diese ist manchmal so kompakt, daß weder Egge noch Krümmer sie zu brechen vermag. Hier bleibt weiter nichts übrig, als den Acker noch einmal zu pflügen, und zwar so flach, als es eben geht, damit dem Boden die Winterfeuchtigkeit nicht genommen werde, denn die Frühjahrssonne trocknet sonst den Boden so weit aus, als der Pflug in denselben eingedrungen ist.

Die beste Arbeit liefert hierbei der dreischarige Pflug, durch welchen man es in der Hand hat, je nachdem nur 5 oder aber auch 16 cm tief zu pflügen. Der Dreischar sollte überhaupt eine größere Verwendung finden, denn zur Vertilgung des Unkrautes und zur Zubereitung der Saatfurche gibt es kein besseres Instrument, und seine Arbeit ist der Leistung der vierscharigen Pflüge entschieden vorzuziehen, zumal letztere meist nicht so gut gehen und den Zugtieren die Arbeit unnütz erschweren.

Als normale Tiefe der Bodenlockerung für Rüben wird gegenwärtig ziemlich allgemein die 12zöllige (32 cm) festgehalten. In der Börde war es früher üblich, auf 16 Zoll (42 cm) zu pflügen.

Das wiederholte Pflügen des Bodens auf 16 Zoll hat neben vielen guten Folgen aber auch die Schattenseite gehabt, die Vermehrung der Rübennematoden ins Ungemessene zu begünstigen. Man ist deshalb in der Börde wieder zu einer flacheren Pflugart, 7—10 Zoll, zurückgekehrt. Ein gleiches Verfahren raten wir überall da an, wo die Nematoden sich im Zusammenhange mit voraufgegangener langjähriger Tiefkultur bemerkbar machen. Andererseits empfiehlt es sich, auf allen Böden, welche von Natur etwas bindig sind oder leicht unter Feuchtigkeitsmangel leiden, unter Anwendung eines Untergrundhakens zu pflügen. Letzterer bewirkt, daß die tieferen, toten Bodenschichten wohl gelockert, nicht aber, was sehr wesentlich ist, auch an die Oberfläche gebracht werden. Neuerdings bringt Bippard in Arnstadt (Thüringen) einen Pflug in den Handel, welcher für den vorliegenden Zweck besonders geeignet sein soll. Tritt ausnahmsweise einmal der Fall ein, daß man erst im Frühjahr zu Rüben pflügen kann, so warte man, bis der Boden ganz gut abgetrocknet erscheint, da anderenfalls der Acker klumpig werden würde, und gebe auch dann nur eine verhältnismäßig flache Pflugart. Gewöhnlich sind deren zwei, die zweite etwa 4 Wochen nach der ersten, nötig, um einen einigermaßen klaren Acker zu erhalten. In vielen Wirtschaften werden die Frühjahrsarbeiten in folgender Weise ausgeführt. Sobald der Acker sich als trocken genug erweist, wird geeggt und geschleift, alsdann die eine Hälfte der anzuwendenden Phosphorsäure und ein Viertel des Chilesalpeters aufgestreut, mit dem Exstirpator auf 20 cm untergebracht, geeggt und gewalzt. Kurz vor der eigentlichen Bestellung wird die andere Hälfte des Phosphates und ein zweites Viertel des Chilesalpeters gegeben, eingekrümmert, nachgeeggt, gewalzt, nochmals geeggt und gewalzt. Vor dem Drillen wird der Acker wieder aufgeeggt. Bedenklich bleibt an dieser Form der Frühjahrsackeraufbereitung das Walzen, welches besser durch Schleppen ersetzt würde, und die vorzeitige Verabreichung der Düngung.

Gegenden, welche der Rübenkultur erst erschlossen werden sollen, machen häufig den Fehler, allzu eifrig der Tiefkultur entgegenzustreben. Es sind durch dieses überhastete Vorgehen schon vielfach Mißernten hervorgerufen worden, denn der beim allzu jähen Übergange zum Tiefpflügen aus den unteren Schichten heraufgebrachte „tote" Boden sagt der Rübe nicht zu. Es bedarf einiger Zeit, um

demselben die nötige „Kultur" zu geben, d. h. Eisenoxydulsalze in unschädliche Verbindungen überzuführen und Leben in den heraufgepflügten Untergrundsboden durch Einpflügen organischer Masse, sowie durch Heranzüchtung einer Bakterienflora zu bringen. Damit erledigt sich zugleich auch die Frage: „wodurch wird ein Boden rübenfähig gemacht", nämlich in erster Linie durch Geduld. Im übrigen ist „rübenfähig" machen gleichbedeutend mit Erzeugung von Bakterientätigkeit, und diese erfolgt dadurch, daß der Boden mit Luft, organischer Substanz, Wasser und Wärme versehen wird.

Einen sehr günstigen Einfluß auf die mechanische Bodenbeschaffenheit übt auch die Gründüngung und die Kälkung aus. Beide lockern den Boden und verleihen ihm dadurch größere wasserhaltende Kraft, Wärme und Triebvermögen — Eigenschaften, welche sich in einem flotten Aufgang, Ausbleiben von Wurzelbrand, Widerstandsfähigkeit in längeren Trockenperioden und erhöhter Zuckerbildung äußern. Es ist ratsam, zu jeder Rübenernte 15—20 Ztr. Kalk zu verwenden.

Während ursprünglich das Rübenfeld mit dem Spaten umgegraben wurde, machte die Massenkultur der folgenden Jahrzehnte das Gespannpflügen und in neuester Zeit der immer bemerkbarer werdende Arbeitermangel die Einführung des Dampfpfluges sowie des elektrisch betriebenen Pfluges notwendig. Lange Zeit hindurch beherrschten die Sackschen Rübenpflüge den Markt. Dieselben werden in neuerer Zeit aber vielfach durch die Stahlrajolpflüge FSG von Flöther (Gassen in Lausitz) mit Vorgestell, Vorschar, Sech, Selbstführung und gebogenem Stahlgründel, sowie durch die Tiefkulturpflüge Marke PCN von Eckert in Berlin verdrängt. Beide Pflüge haben gegenüber den Sackschen den Vorteil, daß beim Umarbeiten langstrohiger Stoppeln eine Verstopfung zwischen Gründel und Streichblech nicht eintritt und ihre Arbeitsleistung im ganzen bemessen größer ist als die der entsprechenden Sackschen Pflüge.

Besondere Empfehlung verdient der Dampfpflug, dessen Vorteile auf verschiedenen Gebieten liegen. Am meisten fällt wohl in die Wagschale, daß derselbe durch seine ganz bedeutende Arbeitsleistung in Zeiten, während welcher die Arbeitskräfte und Gespanne der Rübenwirtschaften bereits vollauf in Anspruch genommen zu sein pflegen, die Aufrechterhaltung eines geregelten Betriebes ermöglicht.

Ein weiterer Vorteil des Dampfpfluges ist seine gleichmäßige Arbeit. Auch daß bei sonst gleichen Verhältnissen die Erträge vom dampfgepflügten Acker besser sind als vom gespanngepflügten, darf nicht außer acht gelassen werden. So erntete Kiehl z. B. nach Dampfpflugarbeit 575,60 Ztr. Rüben und 4318,30 kg Zucker pro 1 ha, nach Gespannpflugarbeit (Sackscher Rajolpflug) 526,71 Ztr. Rüben und 4009,50 kg Zucker pro 1 ha. Die Kosten der Dampfpflugarbeit stellen sich einschließlich Amortisation und Verzinsung des Apparates, ausschließlich Feuerungsmaterial nach einer seit dem Jahre 1880 von Nährich-Puschkowa durchgeführten Berechnung auf 7,65 Mk. pro Morgen. Schlägt man zu diesem Betrag noch die Unkosten für Kohlen hinzu, so erhält man eine Summe, welche von dem für das Gespannpflügen anzusetzenden Betrage nicht wesentlich abweichen wird. Der Vorteil des Dampfpflügens liegt daher namentlich in der Möglichkeit, eine gegebene Fläche rascher und gleichmäßiger zu pflügen.

7. Der Rübensamen als solcher.

Die Fabrikationszwecken dienende Zuckerrübe wird aus Samen gezogen. Ein Vortreiben in Pflanzbeeten, wie es z. T. wenigstens bei den übrigen Rübenarten geschieht, und Verpflanzen der jungen Zuckerrüben ist ausgeschlossen, einmal, weil sich bei dem gewaltigen Umfange des Zuckerrübenbaues die hiermit verbundene Arbeit gar nicht bewältigen lassen würde, sodann, weil verpflanzte Rüben leicht mißgeformte Wurzeln erhalten und demzufolge in qualitativer wie auch in quantitativer Hinsicht minderwertig sind, und endlich, weil es erwünscht ist, in den Wachstumsgang der Zuckerrübe keinerlei Unterbrechung kommen zu lassen. Wenn irgendwo, so gilt für den Rübenbau das Sprichwort: „wie die Aussaat, so die Ernte", weshalb die Verwendung allerbesten Rübensamens für den Rübenbau gerade gut genug ist. Ein solcher ist nur dann brauchbar:

1. Wenn er die besonderen Eigenschaften besitzt, kraft deren er die der betreffenden Rasse eigentümlichen Leistungen zu vollbringen vermag. Ob ein Rübensamen diesen Anforderungen entspricht, kann man ihm äußerlich nicht ansehen. Schutz gegen Übervorteilungen nach dieser Richtung hin gewährt nur der Bezug von einer anerkannt soliden Züchterfirma. In den meisten Fällen bewerkstelligen die Zuckerfabriken den Einkauf des Rübensamens.

2. Wenn er flott und vollständig keimt. Je schneller ein Samen keimt, desto gesicherter erscheint im allgemeinen das jugendliche Wachstum der Rübe und desto eher ist man in der Lage, gewisse kulturelle Maßnahmen vornehmen zu können, welche von Vorteil für das Endergebnis des Rübenbaues sind. Eine vollkommene, gleichmäßige Keimung ist erforderlich teils zur Erleichterung des Aufganges, wie namentlich auch behufs Erzielung eines gleichmäßigen Standes. Mit dem Alter schwindet die Keimfähigkeit und das sonstige Leistungsvermögen des Rübensamens. Man drille deshalb unter keinen Umständen Rübensamen aus, welcher mehr als 2 bis 3 Jahre alt ist. Samen letzter Ernte ist allem anderen vorzuziehen.

Um den Aufgang des Rübensamens zu beschleunigen und ihn von etwa anhaftenden Krankheitskeimen zu befreien, wird derselbe neuerdings vielfach einer Beize unterworfen. Beizmittel dieser Art sind schweflige Säure, Formalin, Schwefelsäure, Kupfervitriollösung, Ätzsublimat, Jauche, Petroleumwasser u. a. m. Dabei läßt man diese Stoffe teils direkt auf die Knäuel wirken, teils nach Entfernung (Schälen) der ihnen äußerlich anhaftenden Rückstände von Kelchblättern usw. Alle diese Verfahren haben bei vorsichtiger Ausführung den Erfolg, die Keimungsvorgänge zu erleichtern. Den gleichen Zweck erfüllt aber bereits das einfache Eintauchen in Wasser. Aus diesem Grunde pflegen auch die feucht eingefahrenen und daraufhin im Trockenapparat behandelten Rübensamen schneller aufzugehen wie die nicht getrockneten. Bedingt wird diese Erscheinung dadurch, daß beim Trocknen eine Lockerung des Deckelchens stattfindet, welches die Samenhöhlung abschließt. Der in letzterer ruhende Samen hat deshalb bei der Keimung weit geringeren Widerstand zu überwinden. Was die Rübensamen als mutmaßliche Träger von Krankheitserscheinungen an den späteren Zuckerrüben anbelangt, so wird jetzt fast ausnahmslos der von mir seit mehr als 10 Jahren vertretene Standpunkt anerkannt, daß ein Zusammenhang zwischen den Rübensamen und bestimmten Rübenkrankheiten, z. B. Phoma betae, bisher mit Sicherheit nicht nachgewiesen ist. Einige der Beizverfahren haben die Eigentümlichkeit, altem Rübensamen äußerlich die Eigenschaften frisch geernteter Saat zu verleihen. Innerlich bleibt natürlich ein alter Samen, was er ist. Aus diesem Grunde ist es ratsam, daß der Landwirt derartige Rübensamenbeizungen selbst vornimmt.

Er weiß dann wenigstens, woran er ist. Einen ähnlichen Zweck verfolgt das Kandieren der Rübensamen mit irgend einem Nährstoff. Man glaubte dadurch den jungen Rübenpflänzchen eine möglichst bequem zu erreichende Nahrungsquelle bieten zu können. Bei derartig „präparierten" Rübensamen kommt es aber leicht vor, daß die zarten Würzelchen verbrennen, weil die gebotene Nährlösung leicht zu stark sein kann. Weder das Beizen noch das Kandieren des Rübensamens hat in Deutschland allgemein Eingang gefunden. Als ständige Kulturmaßnahme ist das Beizen bezw. Vorquellen nur in den mit mehr kontinentalem Klima versehenen Rübenländern Böhmen, Mähren, Ungarn, Rußland eingeführt.

3. Wenn er nur so viel Feuchtigkeit enthält, daß er beim Lagern auf dem Boden nicht dumpfig oder vielleicht gar schimmelig wird.

4. Wenn die Menge der in ihm enthaltenen fremden Körper, wie Rübenstrohteile, Erdklümpchen, Steinchen usw., sich innerhalb erträglicher Grenzen bewegt.

Bei der Wichtigkeit, welche der Rübensamen für den Ausfall der Rübenernte und für das Ergebnis ihrer Verarbeitung in der Zuckerfabrik besitzt, ist es erklärlich, daß seitens der Bezieher von Rübensamen bestimmte feststehende Forderungen hinsichtlich der Beschaffenheit des letzteren gestellt werden. Diese Forderungen werden als Normen bezeichnet, das sind willkürliche, wenn im großen und ganzen auch durch die Erfahrung gewonnene Bestimmungen, bei deren Feststellung mehrfach individuelle Ansichten zum Ausdruck gelangt sind. In Deutschland wird teils nach den Normen des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, teils nach der sog. Magdeburger Norm, in Österreich nach den Wiener Normen gehandelt.

1. Die Normen des Vereins der deutschen Zuckerindustrie haben folgenden Wortlaut:

1. 1 kg Rübensamen soll in 14 Tagen wenigstens 70000 Keime liefern.
2. Hiervon müssen in 6 Tagen mindestens 46000 Keime ausgetrieben sein.
3. Von 100 Samenknäueln müssen 75 gekeimt haben.
4. Der Wassergehalt ist bis 15 % einschließlich normal; bis 17 % einschließlich Wassergehalt bleibt die Ware lieferbar, es ist je-

doch bei über 15—17 % ein dem Gewicht des Wassers entsprechender Prozentsatz zu vergüten.

5. Fremde Bestandteile sind bis 3 % einschließlich gestattet; bis 5 % einschließlich fremder Bestandteile bleibt die Ware noch lieferbar, es ist aber bei über 3—5 % ein dem Gewichte der fremden Bestandteile entsprechender Prozentsatz zu vergüten.
6. Die Verletzung auch nur einer der Normen von 1—5 macht die Ware zu einer nicht lieferbaren.
7. Differenzen bei Untersuchungen werden endgültig entschieden durch das Mittel zwischen einer neuen Untersuchung seitens derjenigen Station, welche die angegriffene Untersuchung gemacht, und einer vom Vereinslaboratorium vorzunehmenden Untersuchung.

2. Die vom Verband der landwirtschaftlichen Versuchsstationen aufgestellten Normen, die sog. Magdeburger Normen, enthalten folgende Bestimmungen:

1. In 1 kg Knäuel müssen mindestens 50000 Keime enthalten sein.
2. Von 100 Knäueln müssen in 14 Tagen mindestens 75 überhaupt zur Keimung gelangen.
3. Die fremden Bestandteile sollen 3 %, der Wassergehalt 15 % nicht überschreiten, indessen sind Rübensamen mit einem Wassergehalt bis zu 17 % noch mit entsprechender Entschädigungspflicht lieferbar.

3. Die Wiener Normen:

1. Der Rübensamen darf nicht mehr als 3 % Verunreinigungen enthalten; ein über 4 % enthaltender Same ist nicht lieferbar.
2. Der Feuchtigkeitsgehalt soll 15 % nicht übersteigen; ein über 17 % enthaltender Same ist nicht lieferbar.
3. Der Rübensamen soll in 6 Tagen wenigstens 125 Keime, nach 12 Tagen bei intermittierender Erwärmung mindestens 150 kräftig entwickelte Keime von 100 Knäueln ausgetrieben haben. Beträgt die Keimzahl unter 140, so ist der Same nicht lieferbar.
4. Unter 100 Knäueln sollen mindestens 80 vollkommen keimfähig sein. Der Same ist nicht lieferbar, wenn aus 100 Knäueln weniger wie 76 keimfähig sind.
5. 1 kg reiner, lufttrockener Knäule soll mindestens 70000 Keime liefern.

Allen Normen ist es eigentümlich, daß sie eine Vergütung des überschießenden Gehaltes an Verunreinigung und Wasser, sowie der gegenüber der Vorschrift zurückbleibenden Anzahl Keime und keimfähiger Knäuel innerhalb der oben angegebenen Grenzwerte vorschreiben, bezw. zulassen.

Sofern es sich darum handelt, in einer vor den Gerichten gültigen Art und Weise die Eigenschaften, insbesondere die Keimungsschnelligkeit und die Anzahl der Keimpflanzen festzustellen, sind die Samenkontrollstationen in Anspruch zu nehmen. Die nur zu eigener Information dienende Keimprobe kann jeder Landwirt ohne große Umstände selbst vornehmen. Man braucht dazu weiter nichts als ein aus einem Suppenteller, einem kleineren flachen Teller und Stubensand bestehendes Sandkeimbett. Der Stubensand wird auf dem Herd in einem eisernen Topf gut ausgeglüht, nach dem Erkalten in den Suppenteller bis zum inneren Rande gefüllt und mit abgekochtem Wasser so stark übergossen, daß er durch und durch angefeuchtet ist. Durch einige drehende und wippende Bewegungen gibt man der Oberfläche des Sandes eine glatte Ebenung, das über dem Sande stehende Wasser wird vorsichtig so lange abgegossen, bis derselbe nicht mehr wässerig glänzend erscheint — und das Sandkeimbett ist fertig.

Es erübrigt nur noch, 100 Rübensamen in gleichmäßiger Entfernung leicht in den Sand einzudrücken, eine gut gereinigte Glas- oder Schieferplatte über die Samen zu decken, den flachen Teller mit der hohlen Seite nach unten über das Ganze zu stülpen, das Keimbett an einen stubenwarmen Ort zu stellen und von Zeit zu Zeit einer Besichtigung zu unterwerfen, um zu erfahren, wie viele der Knäule überhaupt keimen und ob der Keimungsvorgang ein gleichmäßiger und flotter ist oder nicht. Nach einiger Zeit wird der Rübenbauer sehr bald zu einer sicheren Beurteilung des ihm gelieferten Samens kommen.

Veranlaßt durch die schwierige Lage, in welcher sich Zuckerindustrie und Rübenbau zurzeit befinden, haben manche Betriebe sich einen Vorteil dadurch zu verschaffen gesucht, daß sie das für ihre Rübenbauer nötige Quantum Rübensamen selbst erzeugt haben. Wer da aber weiß, welche Erfahrung, unermüdliche Geduld, sowie Sachkenntnis und welcher umfangreiche Apparat dazu gehört, um

einen den gegenwärtigen hochgeschraubten Forderungen des Rübenbaues genügenden Rübensamen zu züchten, der wird gern gestehen, daß die beim „Eigenbau" von Rübensamen erhofften Vorteile, genau betrachtet, auf einer Täuschung beruhen und in keinem Verhältnis stehen zu dem, was dabei aufs Spiel gesetzt wird.

Der Vollständigkeit halber sei noch darauf hingewiesen, daß die großen Samenknäuel nicht unbedingt große Samen enthalten müssen, und daß somit kein Grund vorliegt, Samenknäuel von geringerem Umfange als minderwertig zu betrachten. Veranlaßt durch die Unsicherheit, welche die verschiedenartige Größe der Samen in den mehrfrüchtigen Knäueln hinsichtlich der Einschätzung auf ihre Leistungsfähigkeit mit sich bringt, haben die Amerikaner Versuche zur Züchtung einsamiger Früchte in Angriff genommen, welche indessen noch weit davon entfernt sind, spruchreif zu sein.

Endlich dürfte hier auch der geeignete Ort sein, um auf die von Schlüter angeregte, durch Frank, Kiehl u. a. weiter verfolgte Frage der Anzucht früh- und spätreifender Rübensorten in Kürze einzugehen. Der leitende Gedanke ist dabei, Zuckerrüben zu erzeugen, welche — ähnlich wie die Früh- und Spätkartoffel — geeignet sind, zu verschiedenen Zeiten das Feld zu räumen. Bei gleichzeitiger Reife sämtlicher in einer Wirtschaft angebauter Rüben liegt ja allerdings die Möglichkeit vor, daß mit Rücksicht auf die Unsicherheit des Wetters einerseits und auf die Unmöglichkeit, das gesamte Material mit einem Male einzuernten zu können, andererseits ein Rückgang im Zuckergehalt der „reifen" aber noch im Erdboden befindlichen Rüben eintritt. Wenn es also möglich wäre, Samen zu züchten, welcher mit Sicherheit je nachdem früh- oder später-reifende Pflanzen liefert, so würde hierin zweifelsohne ein wesentlicher Fortschritt des Rübenbaues liegen. Einstweilen sind die Ansichten darüber, ob ein derartiges Ziel sich wird erreichen lassen, schon mit Rücksicht auf die Neuheit der Frage und auf den Mangel an einer ausreichenden Anzahl einwandfreier Versuche aber noch recht wenig geklärt.

8. Die Düngung.

Um die Zuckerrübe zweckmäßig düngen zu können, bedarf es

1. einer Kenntnis der Stoffe, welche die Rübe zu ihrem Aufbau benötigt, und des Anteiles, welchen jeder einzelne dieser Stoffe nimmt;

2. einer Kenntnis der Mengen, welche eine Rübe mit normalem Wachstumsverlauf davon benötigt;
3. der Erkenntnis, inwieweit ein gegebener Boden den an ihn gestellten Ansprüchen zu genügen imstande ist;
4. einer Kenntnis der einzelnen Düngerformen und
5. der Art und Weise ihrer Verwendung.

Durch die ausgezeichneten Untersuchungen Hellriegels sind wir über die notwendigen Baustoffe der Zuckerrübe, sowie über die Rolle, welche die einzelnen Nährstoffe für die Rübe spielen, belehrt worden.

Um den Zuckersaft festhalten und einlagern zu können, bedarf die Zuckerrübe eines Gerüstes. Bei der Bildung desselben und der einzelnen in dasselbe eingebauten Kammern ist in erster Linie der Stickstoff beteiligt. Das wird daran erkenntlich, daß beim Fehlen von Stickstoff in der Nährlösung der Rübenkörper klein, zwerghaft bleibt. Ohne Stickstoff keine Bildung von Plasma, d. h. jener in jeder einzelnen lebenden Pflanzenzelle zu findenden Substanz, welche der eigentliche Träger aller Lebensfunktionen im Pflanzenkörper ist. Ohne Plasma aber kein Blattgrün, keine neuen Zellen oder, was dasselbe besagen will, kein Wachstum. Einseitige Stickstoffzufuhr bewirkt, daß die Rübe eine weichliche, schwammige, schlaffe Struktur erhält. Steht der jungen Rübe nur wenig Stickstoff zur Verfügung, so erfährt die Plasmabildung sehr bald eine Unterbrechung, der Rübenkörper bleibt klein, erhält aber sonst normale Ausbildung, namentlich auch mit Rücksicht auf den Zucker. Steht der Rübe eine zu große Menge Stickstoff zu Gebote, so erfolgt bis in den Herbst hinein die Neubildung von Plasma, der Abschluß des Körperwachstums wird verzögert, die Reife der Rübe verspätet sich und die Aufspeicherung von Zucker beginnt verhältnismäßig viel zu spät. Wird der Rübe so viel Stickstoff zugeführt, daß sie nicht imstande ist, ihn sämtlich in Plasma überzuführen, so nimmt die Rübe das stickstoffhaltige Salz unverarbeitet auf; es entsteht die bekannte Salpeterrübe. Hiernach zu glauben, daß etwa der Stickstoff das Hauptnahrungsmittel der Rübe bildet, würde indessen ein schwerer Irrtum sein.

Das Plasma dient aber nicht nur zum Aufbau des Rübenkörpers, es fällt ihm vielmehr auch noch die Aufgabe der Stärke-

erzeugung zu. Die Stärke ist aber ein höchst wichtiger Faktor deshalb, weil aus ihr der Zucker erzeugt wird. Die Ablagerung der Stärke erfolgt aus der Kohlensäure der Luft durch das Plasma — vorausgesetzt, daß der Rübe die nötige Menge Kali zur Verfügung steht. Das Kali ist deshalb ein unerlässiges Nahrungsmittel für die Rübe. Verfügt die letztere zwar über ausreichende Mengen der sonstigen Nährstoffe, nicht aber auch über genügend Kali, so resultiert eine zuckerarme Rübe. Ein Übermaß von Kali führt andererseits, ähnlich wie beim Stickstoff, dazu, daß das unverarbeitete Salz in die Rübe eintritt. Was die Phosphorsäure anbelangt, so ist die Rolle, welche dieselbe im Haushalte der Rübe spielt, noch nicht genügend aufgeklärt. Sie bildet jedoch ebenso wie der Stickstoff und das Kali einen erforderlichen Bestandteil der Rübennahrung. Vielleicht übernimmt sie die Rolle des ehrlichen Maklers bei den Umsetzungen, die zwischen atmosphärischer Luft, Plasma und Stärke stattfinden, vielleicht ist sie das zu den Wachstumsvorgängen anreizende Element.

Sicher ist, daß unter sonst gleichen Verhältnissen die über einen genügenden Phosphorsäurevorrat verfügende junge Rübe rascher treibt und weniger erkrankt. Einen unverkennbaren Einfluß übt die Phosphorsäure auch auf den die Festigung des Zellgewebes bewerkstelligenden Prozeß aus. „Phosphatrüben" haben ein festeres, „knackiges" Gefüge wie die „Salpeterrüben", reifen daher rechtzeitig, gehen in der Miete nicht so schnell zurück wie letztere und besitzen auch eine geringere Neigung zur Fäulnis. Phosphorsäure befördert botanisch ausgedrückt die Sklerenchymbildung.

Stickstoff, Kali, Phosphorsäure gehören zu den sog. direkten oder unentbehrlichen Nährstoffen der Zuckerrübe. Daneben beansprucht letztere aber zu einem gesunden Wachstum noch die Gegenwart mehrerer indirekter Nährstoffe im Boden. Zu diesen gehören das Eisen und vor allen Dingen der Kalk. Man kann ruhig behaupten, ohne Kalk kein Rübenbau. Die Dienste, welche er leistet, sind in der Hauptsache vermittelnder Natur. Er fördert die Bildung von feinen Saugwürzelchen, er beteiligt sich an der Umsetzung und Lösung der Nährstoffe, er macht schädliche chemische Stoffbindungen unschädlich, entsäuert den Boden, sorgt für eine ausreichende Durchlüftung desselben und für die Erhaltung der

wasserfassenden Kraft auf günstiger Höhe und trägt sichtlich zum Wohlbefinden der Bakterienflora bei.

Andererseits muß berücksichtigt werden, daß der Ätzkalk die Zersetzung der Humusstoffe des Bodens fördert und die lösliche Phosphorsäure in die schwerer lösbaren Formen überführt, insofern also auch ungünstig wirken kann.

Die chemische Analyse der Zuckerrübe zeigt im Durchschnitt folgende Bestandteilsmengen in 1000 Teilen frischer Substanz an:

	Wurzel	Kraut
Wasser	750,0	860,0
Stickstoff	1,4	3,0
Asche	6,0	22,0
Kali	2,3	4,0
Natron	1,4	5,2
Kalk	0,6	3,2
Magnesia . . .	0,5	1,7
Phosphorsäure . .	0,8	0,8
Schwefelsäure . .	0,2	0,8
Kieselsäure . . .	0,2	1,6
Chlor	0,2	1,5.

Die sich hiernach für 100 oder 200 Ztr. Rüben berechnenden Mineralstoffmengen decken sich indessen nicht ohne weiteres mit dem Nährstoffverbrauch der Zuckerrübe. Zur Erzeugung einer normalen Rübe von rund 800 g Gewicht (Wurzel und Kraut) und 14% Zucker waren bei den von Hellriegel 1892 angestellten Vegetationsversuchen vielmehr unter dauernd günstigen Wachstumsbedingungen folgende Mengen leicht assimilierbarer (d. h. von der Rübe aufnehmbarer) Nährstoffe erforderlich:

Stickstoff	2,9 g.
Phosphorsäure . .	1,2 „
Kali	1,7 „

Auf den Morgen wären bei einem Bestande von 25000 je 800 g schwerer Pflanzen somit 73 kg Stickstoff, 30 kg Phosphorsäure, 43 kg Kali oder rund 5 Ztr. Chilesalpeter, $1^2/_3$ Ztr. Superphosphat, $3^1/_2$ Ztr. Kainit nötig gewesen. Verringerte Hellriegel die Stickstoffmenge, so ging die Anzahl der Blätter wie auch der Gesamtertrag herunter. Das gegenseitige Verhältnis zwischen Blatt-

und Rübengewicht blieb aber unverändert. Der Gehalt an Trockensubstanz und Zucker erfuhr sogar eine Steigerung. Wurde die Menge des Kalis vermindert, so sank der Gesamtertrag wohl auch gerade wie beim Stickstoff, aber nicht so bedeutend. Bei völligem Entzug des Kalis blieb die Ausbildung der Rübe auf ihre Anfänge beschränkt.

Die oben angeführten Nährstoffmengen sind nur erforderlich, wenn die Rübe, wie es bei den Hellriegelschen Versuchen der Fall war, in einem von Haus aus absolut nährstofffreien Medium, nämlich völlig sterilem Sand, wächst. Unsere gesamten Rübenböden, der Sandboden nicht ausgeschlossen, enthalten aber an und für sich schon ein bald größeres, bald geringeres Maß von Nährstoffen, und ist es für den Rübenbauer deshalb nur nötig, das an den oben angeführten Nährstoffmengen Fehlende zu ergänzen.

So sind schwere Böden von Natur reichlich mit Kali und Phosphorsäure versehen, während leichte Böden arm an diesen Stoffen zu sein pflegen.

Andererseits macht sich eine solche Ergänzung aber unter allen Umständen nötig, denn selbst der von der Natur mit dem denkbar größten Vorrat von Nährstoffen ausgestattete Ackerboden ist nicht imstande, allein aus eigener Kraft ausreichende Rübenernten zu erzeugen. Die erforderlichen Nährstoffmengen zur Hervorbringung solcher sind an und für sich wohl vorhanden, ihre Löslichkeit ist aber eine derartig unzureichende, daß eine Ausgleichung dieses unzulänglichen Löslichkeitsvermögens durch die künstliche Zufuhr von Düngestoffen, welche ohne weiteres von der Rübe als Nahrungsmittel benutzt werden können, stattfinden muß. Es ist das langjährige Bemühen der Agrikulturchemie, Mittel und Wege zu finden, um genau angeben zu können, welche Mengen künstliche Düngemittel auf einem gegebenen Ackerboden für die einzelnen Fruchtarten beim jedesmaligen Anbau derselben behufs Erzielung einer nach Qualität und Quantität normalen Ernte angewendet werden müssen. Ein diese wichtige Frage lösendes Verfahren ist bis auf den heutigen Tag leider aber noch nicht gefunden worden. Grouven forderte seinerzeit von einem normalen, guten Rübenboden einen Gehalt von

115 ‰ löslichen Mineralsalzen,
70 „ Humus,

2 ‰ Kali,
1 „ Natron,
18 „ Kalk,
3 „ Magnesia,
54 „ Eisen, Mangan, Tonerde,
2 „ Phosphorsäure,
0,5 „ Schwefelsäure,
0,05 „ Chlor.

Dementsprechend ergänzte er, was bei einem gegebenen Boden an diesen Mengen fehlte, auf künstlichem Wege. Hierin lag indessen ein schwerer Fehler, denn die Fruchtbarkeit eines Bodens hängt nicht allein von seiner chemischen Beschaffenheit, sondern noch von anderen wichtigen Faktoren ab.

Die einfache chemische Analyse des Bodens kann die gewünschte Auskunft nicht geben, denn sie vermag nur zu ermitteln, wieviel von den einzelnen Pflanzennährstoffen in einem Boden enthalten ist, sieht sich aber außerstande, anzugeben, welche Form von Verbindungen dieselben angenommen haben. Und gerade die Art und Weise, wie sich die einzelnen Elemente zu Verbindungen zusammentun, bestimmt deren geringeren oder größeren Nutzungswert für die Pflanze. Bei den Futtermitteln steht uns in der künstlichen Verdauung eine verhältnismäßig einfache Methode zur Verfügung, mit deren Hilfe sich ermitteln läßt, in welcher Weise dieselben vom Tiermagen ausgenutzt werden können. Hinsichtlich der für die Pflanze in Betracht kommenden Futtermittel, d. i. für die Bodennährstoffe, besitzen wir ein gleiches Verfahren leider nicht. Wie sehr die einfache chemische Analyse über das wahre Nährstoffbedürfnis eines Ackerbodens täuschen kann, lehrt folgender Versuch. Von zwei Böden, der eine mit 8,53 ‰, der andere mit 8,94 ‰ Kali, reagierte der erstere ganz und gar nicht, der zweite sehr deutlich auf eine Kalidüngung. Den Grund für dieses so auffallende, verschiedenartige Verhalten bildete im vorliegenden Falle die mechanische Beschaffenheit der beiden Böden. Der auf eine Kalkdüngung reagierende besaß 17,67 %, der andere nur 2,70 % feinster, d. h. abschlämmbarer Bestandteile.

Um ausfindig zu machen, welche Stoffe und wieviel von diesen wir den natürlichen Nährstoffen eines gegebenen Bodens künstlich

hinzufügen müssen, bleibt uns nichts weiter übrig, als der Versuch. Immerhin hat aber die Chemie doch schon eine Reihe von Tatsachen zutage gefördert, welche bei Anstellung derartiger Versuche eine wesentliche Hilfe leisten. So bietet für die Auffindung dieser Ergänzungsdüngermengen eine wesentliche Hilfe der von Liebig herrührende Lehrsatz, daß die Pflanze immer nur so viel leistet, als dem ihr relativ am wenigsten zur Verfügung stehenden Nährstoff entspricht, unbekümmert darum, ob die anderen Nährstoffe etwa im Überfluß vorhanden sind. Wenn, wie oben gezeigt wurde, durch 2,9 g Stickstoff, 1,2 g Phosphorsäure und 1,7 g Kali eine 800 g schwere Rübe erzeugt wird, so vermag ein Nährstoffgemenge, welches zwar auch noch 2,9 g Stickstoff und 1,2 g Phosphorsäure, aber nur 0,5 g Kali enthält, unbekümmert um die normalen Stickstoff- und Phosphorsäuregaben, nur eine Rübe hervorzubringen, welche der Kaligabe von 0,5 g entspricht, d. h. die wachsende Rübe vermag nur 0,5 g Kali, 0,85 g Stickstoff und 0,35 g Phosphorsäure des Gemisches auszunutzen. Die überschießenden 2,05 g Stickstoff und 0,85 g Phosphorsäure können nicht verbraucht werden. Es ist deshalb von Wichtigkeit, daß wir immer so viel Kali und Phosphorsäure im Boden haben, daß aller Stickstoff ausgenutzt werden kann, denn der unverwertete, in Form von Chilesalpeter gegebene Stickstoff geht uns leicht vollständig verloren. Kali und Phosphorsäure werden dahingegen vom Boden festgehalten, und wenn die lösliche Phosphorsäure bei ungenügender Ausnutzung auch in die unlösliche bezw. schwerlösliche Form übergeht, so bleibt sie doch dem Acker für spätere Ausnutzung erhalten.

Wir wissen also vorläufig, daß 1. im denkbar nährstoffärmsten Boden höchstens 5 Ztr. Chilesalpeter, $1^3/_4$ Ztr. 18%iges Superphosphat und $3^1/_2$ Ztr. Kainit, bezw. 1 Ztr. 40%iges Kalisalz pro Morgen zur Erzielung einer normalen Rübenernte notwendig sind, und daß 2. die Höhe der Ausnutzung einer Düngung durch die Rübe sich nach demjenigen Nährstoff richtet, welcher verhältnismäßig am wenigsten vorhanden ist. Neuere Versuchsergebnisse deuten darauf hin, daß die weitere Frage, ob und nach welcher Richtung hin ein bestimmter Boden für eine bestimmte Pflanze ergänzungsbedürftig ist, vielleicht durch die Pflanze selbst beantwortet werden kann. So hat Hall, der Leiter der bekannten Versuchs-

wirtschaft Rothamsted, kürzlich auf Grund umfangreicher Versuche den Satz aufgestellt, daß die chemische Zusammensetzung der auf ungedüngtem Boden gewachsenen Rübe Aufschluß gibt über die Notwendigkeit einer Kalizufuhr und das Maß derselben. Ähnlich verhält es sich mit der Phosphorsäure. Nur meint Hall, daß bei dieser bereits die direkte, unter Anwendung von Zitronensäure ausgeführte Bodenanalyse den erforderlichen Anhalt gewährt. Vorläufig fehlt es aber noch an einer zuverlässigen und zugleich einfachen Methode für die Anzeige durch die Pflanze, so daß bis auf weiteres nur der ad hoc angestellte Anbaudüngungsversuch Aufschluß über die natürlichen Leistungen eines Bodens gegenüber der Rübenpflanze und die Zweckdienlichkeit stärkerer oder geringerer künstlicher Düngungen geben kann.

Hierbei muß — beispielsweise zur Ermittelung der Stickstoffansprüche — in folgender Weise vorgegangen werden. Die eine Hälfte der Versuchsparzellen erhält die übliche, die andere Hälfte (in Berücksichtigung des Liebigschen Gesetzes vom Minimum, s. S. 42) eine verhältnismäßig hohe Phosphat- und Kaligabe und im übrigen werden die Versuchsparzellen beider Hälften mit steigenden Stickstoffdüngungen versehen. Beispiel:

A. Die übliche Grunddüngung.

2 Ztr. 18%iges Superphosphat,
1 „ 40 „ Kalisalz.

Parzelle	1	1 Ztr.	Chilesalpeter.
„	2	$1^1/_2$ „	„
„	3	2 „	„
„	4	$2^1/_2$ „	„
„	5	3 „	„

B. Hohe Grunddüngung.

3 Ztr. 18%iges Superphosphat,
$1^1/_2$ „ 40 „ Kalisalz.

Parzelle	1	1 Ztr.	Chilesalpeter.
„	2	$1^1/_2$ „	„
„	3	2 „	„
„	4	$2^1/_2$ „	„
„	5	3 „	„

Ergibt die Ernte nun, daß die Parzellen A 4 und A 5 keinerlei höhere Erträge liefern als A 3, so besagt der Versuch, daß es überflüssig ist, bei einer Grunddüngung von 2 Ztr. 18%igem Superphosphat und 1 Ztr. 40%igem Kalisalz durch eine Steigerung der Chilesalpetergabe eine weitere Erhöhung des Ernteertrages zu erhoffen. Die Möglichkeit einer solchen würde nur durch die gleichzeitige Erhöhung der Phosphorsäure und Kalidüngung gegeben sein, wie sie versuchsweise in der Versuchsreihe B schon erfolgt ist. Zeigte sich hier ebenfalls, daß auf Parzelle B 4 und B 5 der Ertrag nicht höher ist als auf Parzelle A 3, so besagt der Versuch, daß für den betreffenden Boden durch eine Zuführung von 2 Ztr. Chilesalpeter die Anforderungen, welche die Rübe überhaupt an ihre Stickstoffnahrung stellt, erfüllt sind. In ähnlicher Weise läßt sich dadurch, daß im obigen Schema Chilesalpeter und Superphosphat die Stellung wechseln, der Phosphorsäurebedarf des Bodens usw. ermitteln.

Im allgemeinen ist die Antwort, welche derartige Versuche erteilen, nicht so bestimmt, wie es im vorliegenden Beispiele angenommen worden ist. Auch muß noch die Einwirkung der verschiedenen Düngungen auf den Zucker-, wie den Nichtzuckergehalt der Rübe in Rücksicht gezogen werden. Diese Umstände, wie die Tatsache, daß derartige Versuche hohe Anforderungen an Zeit und Mühe stellen, sind wohl schuld daran, daß sie in der Praxis sehr wenig durchgeführt und dafür Düngungsrezepte befolgt werden, welche häufig nur sehr entfernt das wahre Bedürfnis der Rübe an Nährstoffen treffen.

Für bessere Rübenböden empfiehlt die Versuchswirtschaft Lauchstädt:

1. Ohne Stalldünger: 2—2½ Ztr. Chilesalpeter, 25—30 Pfd. Phosphorsäure, 1½ Ztr. 40%iges Kalisalz oder 3—5 Ztr. Kainit.
2. Mit Stalldünger: je nach Höhe der Stallmistgabe 1—1½ Ztr. Salpeter, 15—20 Pfd. Phosphorsäure und den Wegfall einer Kalidüngung.

Der wichtigste aller Dünger im Rübenbau bleibt aber der Rechenstift. Wir wollen versuchen, den Beweis hierfür an der Hand eines auf der Versuchswirtschaft Lauchstädt ausgeführten Rübenanbauversuches zu erbringen. Letzterer hatte ergeben:

	Rüben Ztr.		Zucker %	Zucker Ztr.
Ohne Stickstoffdüngung	172,4	mit	17,00	= 29,31
1 Ztr. Chilesalpeter	204,25	„	17,10	= 34,93
2 Ztr. Chilesalpeter	216,6	„	16,63	= 36,02

Auf den ersten Blick möchte es scheinen, als ob der zweite Zentner Chilesalpeter sich „bezahlt" gemacht hat. Tatsächlich ist dem aber nicht so, denn derselbe hat nur einen Brutto-Mehrertrag von 1,10 Ztr. Zucker gebracht. Der Netto-Mehrertrag ist weit geringer, denn die fabrikative Ausnutzung der „2 Ztr.-Chilerüben" ist infolge des höheren Salzgehaltes eine geringere als bei den „1 Ztr.-Chilerüben". Geben letztere 14 % I. Produkt, so werden erstere nicht mehr wie etwa $13^1/_2$ % liefern.

Aus den

1 Ztr.-Chilerüben wird also gezogen $17{,}10 \times 14{,}0 = 28{,}60$ Ztr. I. Prod.
2 Ztr.-Chilerüben „ „ „ $16{,}63 \times 13{,}5 = 29{,}25$ „ I. „

Der zweite Zentner Chile brachte also mehr: 0,65 Ztr. I. Prod.

Bei einem Preise von 11,00 Mk. für den Zentner Rohzucker entspricht das einem Gewinn von 7,15 Mk., welchem gegenüberstehen die Kosten von 1 Ztr. Chilesalpeter, augenblicklich 10 bis 10,50 Mk.!

Noch deutlicher kommt die Unrentabilität des zweiten Zentners Chilesalpeter im vorliegenden Falle zum Ausdruck, wenn man sich in die Lage eines Rübenbauers versetzt, welcher nicht einseitig nach dem Gewichte, sondern auch gleichzeitig nach dem Zuckergehalte die Rüben bezahlt erhält. Angenommen, derselbe habe abgeschlossen mit 80 Pf. Grundpreis Basis 15 % Zucker für den Zentner Rüben und 1 Pf. für jedes 0,1 % Zucker, welche die Rüben über 15 % enthalten, dann stellt sich die Rechnung wie folgt:

Zucker in Prozent	%	mehr als Basis 15 % %	1 Ztr. Rüben wertet Pf.	die Ernte wertet Mk.
1 Ztr. Chile . .	17,10	2,10	101	206,30
2 „ „ . .	16,63	1,63	96	207,94

In diesem Falle macht sich also der zweite Zentner Chilesalpeter nur mit 1,64 Mk. bezahlt. Der dem Mehrertrag von 11,6 Ztr. Rüben entsprechende Wert für Kraut und Köpfe kann

gegen die Mehrkosten, welche das Anfahren, Verziehen und Ausstreuen von 1 Ztr. Chile verursachen, aufgerechnet werden.

Stallmist, Gründüngung, Chilesalpeter, schwefelsaures Ammoniak sind die beim Rübenbau üblichen Stickstoffquellen. Während der Chilesalpeter diejenige Stickstoffform darstellt, welche ohne weiteres von der Rübe aufgenommen werden kann, müssen der Stallmist, die Gründüngung und das schwefelsaure Ammoniak erst einen Umwandlungsprozeß durchmachen, welcher als Nitrifizierung bezeichnet wird. Dabei werden die Eiweißstoffe und Amide zunächst durch gewisse Bakterien in Ammoniak und dieses schließlich durch die Nitrifikationsbakterien in Nitrit und Nitrat übergeführt. Die Bildung von Nitraten im Boden ist nur möglich, wenn nachstehende Vorbedingungen erfüllt sind.

1. Es muß eine Stickstoffquelle, sei sie organischer Natur oder Ammoniak, vorhanden sein.
2. Es bedarf der Gegenwart eines nitrifizierenden Elementes.
3. Ist ein diesem Element als Nahrung dienendes Kohlehydrat erforderlich.
4. Muß Sauerstoff, d. h. eine freie Luftzirkulation im Boden vorhanden sein, welche die Verbrennung der stickstoffhaltigen Substanzen ermöglicht.
5. Ist ein gewisses Quantum Feuchtigkeit erforderlich.
6. Ein gewisser Temperaturgrad, welcher zwischen 5 und 40° liegt und von Einfluß auf die Tätigkeit des Fermentes ist.
7. Erfordert es noch einer basischen Substanz, deren Aufgabe darin besteht, die allmählich gebildete Salpetersäure zu binden.

Im Stallmist ist der Stickstoff vorhanden in Form von kohlensaurem Ammoniak, einer Verbindung, welche sich bereits beim einfachen Liegen an der Luft, rascher noch bei der Einwirkung von Ätzkalk in Kohlensäure und Ammoniak zerlegt. Der zu Zuckerrüben verwendete Stallmist darf daher, namentlich bei wärmerem Wetter, nicht unnötig lange auf dem Acker liegen bleiben und nicht gleichzeitig mit Ätzkalk in den Boden gebracht werden. Da, wie oben erwähnt, eine Zersetzung des Stallmistes nur beim Zutritt einer gehörigen Menge von Luft stattfinden kann, ist es unrationell, den Stallmist tief unterzupflügen. Eine mittlere Tiefe, bei welcher einerseits das Entweichen von Ammoniak erschwert wird, andererseits

ungehemmter Luftzutritt stattfinden kann, bildet das richtige Maß der Unterbringung.

Während geraume Zeit hindurch der Stalldünger als etwas sehr Entbehrliches beim Rübenbau hingestellt wurde, hat neuerdings in den Kreisen der Agrikulturchemiker die Wertschätzung dieses Düngestoffes wieder mehr Platz gegriffen. Der letzte Bericht über die Lauchstädter Versuche gipfelt sogar in den Worten: „Ohne Stallmist zu Zuckerrüben nicht die höchsten Erträge." Dabei wird das Hauptgewicht seiner Wirkung auf die mechanische Bodenlockerung und die im Zusammenhang damit stehende Hebung der wasserhaltenden Kraft zurückgeführt. Beides ist richtig. Wichtiger noch oder mindestens ebenso wichtig ist die Wirkung der im Stallmist enthaltenen organischen Substanz auf die sich im Boden abspielenden biologischen Vorgänge. Nicht unerwähnt möge bleiben, daß aber nach kräftiger Stallmist- und Gründüngung in Lauchstädt eine nicht unerhebliche Depression im Zuckergehalt eintrat, nämlich bei

200 Ztr. Tiefstalldünger . . . um 0,77 %,
„ „ Hofmist . . . . . „ 0,53 „
„ „ Gründüngung . . . . „ 0,20 „.

In jüngster Zeit ist von einer auf dem Gebiete des Zuckerrübenbaues wohlbewanderten Persönlichkeit ganz unerwarteterweise die Kopfdüngung mit Jauche empfohlen worden. Dieselbe verwendete auf 1000 Teile Fäkaliengemisch-Jauche 1 Teil ungelöschten Kalk und ebensoviel Schwefelsäure, wodurch eine Milderung des unangenehmen Geruches erzielt wurde. Die damit bedüngten Rüben waren bei gleichem Zuckergehalt — 10 % — dreimal so schwer als die zum Vergleich in Chilesalpeterdüngung gebauten Zuckerrüben. Vorläufig darf man jedenfalls zu einer äußerst vorsichtigen Anwendung dieses Verfahrens raten. Nach meinen Beobachtungen werden gejauchte Felder mit Vorliebe von der Blattminierfliege aufgesucht und schwer geschädigt.

In vielen Gegenden wird noch der einst als unumstößlich geltende Grundsatz befolgt, daß die Zuckerrübe nicht im ersten Mist angebaut werden darf. Vielfach wird dieser Grundsatz aber auch nicht mehr beachtet, ob überall mit Vorteil, ist doch recht fraglich.

Der Schafdünger, wie der Schweine- und Pferdedünger haben von jeher als ungeeignete Stickstoffdüngemittel für den Rübenbau

gegolten, da sie zu sehr „hitzen“. Indessen wird in neuerer Zeit von Kiehl die Behauptung energisch verfochten, daß die Anwendung des Schafdüngers auf die Erntemenge und den Zuckergehalt der Rüben nicht ungünstig einwirke. Kiehl bewirtschaftet einen ziemlich kalten und bindigen oberschlesischen Boden. Auf wärmeren Böden dürfte der Schafdünger ein wesentlich anderes Verhalten zeigen, und raten wir deshalb für derartige Lagen von seiner Verwendung ab.

Die Gründüngung, an und für sich ein vortreffliches Kulturmittel, ist in ihren Wechselbeziehungen zur Zuckerrübe noch nicht genügend untersucht, um ein bestimmtes Urteil über dieselbe zu gestatten. Es wird ihr nachgesagt, daß sie die tieferen Bodenschichten lockert und damit der Rübe größere Widerstandsfähigkeit gegen Dürre und deren Folgen (z. B. Herz- und Trockenfäule) verleiht. Andererseits sollen sich aber auch die in frischen Gründung gebauten Rüben in der Fabrik merklich schlechter verarbeiten. Ein geeignetes Gründungsgemisch ist Erbse, Wicke mit Peluschke oder noch besser Pferdebohnen, 200—220 kg auf den Hektar. Das Gemisch muß ohne Zeitverlust in den unmittelbar nach dem Abernten der Vorfrucht flach gestürzten Acker gedrillt werden.

Auf feuchtigkeitsarmen Böden bleibt auch zu erwägen, daß der durch die Gründüngung hervorgerufene Wasserverlust leicht bei der nachfolgenden Zuckerrübe Wassermangel zeitigen kann. Gelegentlich konnte beobachtet werden, daß gerade nach einer wohlgelungenen Gründüngung ein Mißwachs der Rüben erfolgte, was auf die S. 37 erörterten Verhältnisse zurückzuführen war. Die starke Stickstoffansammlung hatte in diesen Fällen die beschriebene mastige anfängliche Ausbildung im Gefolge, welcher der trockene Sommer mit seinen Nebenwirkungen dann nicht mehr zu folgen vermochte. Jedenfalls ist bei gelungener Gründüngung eine vorsichtige Handhabung der Chilesalpeterdüngung und eine Steigerung der üblichen Phosphatgabe am Platze.

In einzelnen Wirtschaften ist es Brauch geblieben, für einen Bruchteil der künstlichen Stickstoffnahrung das schwefelsaure Ammoniak heranzuziehen. Es wird hierbei die Absicht verfolgt, der Rübe unter allen Umständen in ihrer vorgeschrittenen Wachstumsperiode etwas Stickstoff in langsam wirkender Form zu sichern. Diese Absicht wird zumeist auch erreicht, vorausgesetzt, daß der zwischen dem Aufstreuen

des schwefelsauren Ammoniaks und der folgenden Vegetationsperiode liegende Winter nicht zu warm ist. In letzterem Falle erfolgt die Umwandlung des Ammoniakstickstoffes in Salpeterstickstoff zu rasch, und es kann dann vorkommen, daß der letztere, ehe er seinen Zweck hat erfüllen können, ebenso in den Untergrund gewaschen wird, wie der im Frühjahr verabfolgte Chilesalpeterstickstoff. Zu berücksichtigen bleibt auch, daß die Nitrifizierung um so rascher erfolgt, je kalkreicher und humoser ein Boden ist.

Die sonst noch als Stickstofflieferanten in Betracht kommenden Düngemittel wie Knochenmehl, Peruguano, Blutmehl usw. haben für den Rübenbau eine so geringe Bedeutung, daß sie hier übergangen werden können. Nur eine neuerdings erschlossene Stickstoffquelle, der Luft- oder Kalkstickstoff, bedarf noch kurz der Erwähnung. Die bisher mit ihm angestellten Versuche lassen das beste erhoffen. Eine Empfehlung desselben für den Rübenbau darf zurzeit jedoch noch nicht ausgesprochen werden.

Das Phosphorsäurebedürfnis des Rübenackers muß vorwiegend durch die leicht lösliche Phosphorsäure, wie sie im Superphosphat enthalten ist, befriedigt werden. Thomasphosphatmehl leistet auf Moor- und Sandböden gute Dienste, für den guten Lößlehm- und Tonboden ist lediglich das Superphosphat am Platze. Das Knochenmehl bildet ebenfalls keine geeignete Phosphorsäurequelle für den Rübenbau, da seine Wirkung eine viel zu langsame, den Ansprüchen der mit verhältnismäßig kurzer Wachstumsperiode ausgestatteten Rübe schwer folgende ist. Dort, wo eine Steigerung der Thomasmehlgaben eine Erhöhung des Ernteertrages in quantitativer und qualitativer Beziehung nicht mehr zu bewirken vermag, kann eine Zugabe von Superphosphat sich sehr wohl noch als angebracht erweisen. Auf Moorböden leistet das Thomasmehl weit besseres wie das Superphosphat. Ergänzend sei hier bemerkt, daß Kuntze unter 37 leichteren Böden der Umgebung von Delitzsch keinen einzigen fand, welcher mehr als 0,009 % Phosphorsäure besaß.

Was das Kali anbelangt, so liefern zwar die Kalibergwerke eine große Anzahl von Kalidüngern, indessen hat im Rübenbau fast nur das Kainit und neuerdings das hochprozentige Kalisalz Eingang gefunden. Letzteres, das sog. 40%ige Kalisalz, besitzt den Vorteil: 1. in einem Zentner so viel Kali wie $3^1/_2$ Ztr. Kainit zu enthalten und

damit bei gleichem Wirkungswert geringere Transport- wie Streukosten zu verursachen als die Rohsalze; 2. viel weniger von den namentlich für die junge Rübe so leicht schädlich werdenden chlorhaltigen Nebensalzen zu besitzen. Letzterem Umstande entsprechend hat bei den von Aumann mit 40%igen und sonstigen Kalisalzen angestellten Versuchen das 40%ige Kalisalz die verhältnismäßig größte Menge Zucker vom Hektar geliefert. Eine weise Mäßigung sei aber auch gegenüber diesem neuen Kalidüngungsmittel anempfohlen.

Der Kainit verschlechtert, sofern er in größeren Mengen gedüngt wird, die mechanische Beschaffenheit des Bodens sichtlich, er entkalkt ganz naturgemäß den Boden. Man mache es sich deshalb zum Prinzip, gleichzeitig mit jeder Kainitdüngung, überhaupt bei jeder Kalidüngung, die dreifache Gewichtsmenge Kalk in den betr. Acker zu bringen.

Kalidüngungen sind von anerkannt guter Wirkung zu Sand- und Moorböden. Auf Ton- und Lehmlößböden ist ihr Erfolg ein überaus schwankender. Ein Radikalmittel gegen Rübenmüdigkeit ist die Kalidüngung nicht, wie viele glauben.

Der hier und da zur Verwendung gelangende Karnallit besitzt noch mehr unangenehme Nebensalze wie der Kainit.

Erhebliche Mengen von Kali enthält auch der Stalldünger. Ein Stück Großvieh produziert jährlich etwa 90 kg Kali = 14 Ztr. Kainit = $4^1/_2$ Ztr. 40%iges Kalisalz. Je nach der Stärke der Viehhaltung und der Verteilung des Stallmistes über das zur Verfügung stehende Areal können also durch den Mist erhebliche Kalimengen auf den Acker zurückgeführt werden. Bei 1 Stück Großvieh auf 9 Morgen — eine Zahl, die der durchschnittlichen Höhe der Viehhaltung entspricht — und bei gleichmäßiger Verteilung erhält jeder Morgen pro Jahr 10 kg Kali im Mist. Eine Rübenernte von 150 Ztr. Wurzeln und 100 Ztr. Kraut entzieht dem Boden rund 60 Pfd. Kali. Wenn nun, wie es vielfach geschieht, die Zuckerrübe in den ersten Mist gebaut wird und hierbei ein Quantum von 150—200 Ztr. pro Morgen verwendet wird, so stehen derselben im Mist 75—100 Pfd., bei Anwendung von Tiefstalldünger sogar 110—150 Pfd. Kali zur Verfügung. Aber selbst der zweite Mist, nach Winterung, hinterläßt bei reichlicher Verwendung guten Materiales für die Zuckerrübe noch ganz erhebliche Mengen von Kali.

Auf Moorkulturen gehört das Kali zu den unentbehrlichen Rübendüngern.

Ein viel unterschätzter Kalilieferant ist die Rübe selbst, bezw. ihr Verarbeitungsrückstand, die Melasse. Rechnerisch würde die vollständige Zurückführung der dem abgeernteten Rübenquantum entsprechenden Melassemenge in irgend welcher Form die jeweilige Kalientnahme durch die Rübe wieder fast vollkommen decken. Aus Gründen, welche hier nebensächlich erscheinen, hat man von Anbeginn des Rübenbaues an dieses rationelle System des Nährstoffersatzes leider nicht befolgt. Durch die neuerdings in Aufnahme gelangte Melassefütterung nähert man sich ihm aber wieder. Bemerkt sei hierzu noch, daß ein von der Firma Wenck-Magdeburg in den Handel gebrachter Melassedünger neben 3,2% Stickstoff, 0,1% Phosphorsäure und 20% Kalk auch etwa 3% Kali enthält.

Endlich muß noch des Kalkes, des einzigen indirekten Nährstoffes, der in regelmäßiger Wiederkehr der Zuckerrübe zugeführt werden muß, gedacht werden. Solcher steht zur Verfügung 1. als gebrannter (Ätz-) Kalk, in Stückenform oder gemahlen, 2. als natürlicher kohlensaurer Kalk, nahezu rein oder als Mergel, 3. als Abfallkalk industrieller Betriebe, unter ihnen obenan der Scheidekalk der Zuckerfabriken, dann der Rückstandskalk der Kaliwerke (Staßfurter Düngekalk), Lederfabriken, Azetylenwerke usw. Allgemeine Verwendung verdienen und haben auch gefunden der Stücken (Ätz-) kalk sowie der Scheidekalk der Zuckerfabriken. Böden mit weniger als 0,5% Kalk werden als kalkbedürftig betrachtet. Zuführung von 10 Ztr. Ätzkalk bewirkt eine Erhöhung des Kalkgehaltes um etwa 0,1%. Der Scheidekalk enthält als Beimengungen von Wert durchschnittlich 0,2% Stickstoff, 0,5% Phosphorsäure und 0,1% Kali.

Von günstigerem Einflusse aber noch als diese Stoffe dürften die in ihm enthaltenen organischen Verbindungen Asparagin, Harnsäure, oxalsaure Salze usw., welche offenbar eine sehr gute Bakteriennahrung darstellen, auf den Rübenwuchs sein. Auf Böden, welche arm an feinsten abschlämmbaren Bestandteilen sind, wirkt der Scheidekalk durch seine große Feinheit auf mechanischem Wege günstig. Die im Scheidekalk enthaltene Kalkmenge verhält sich zu der des Ätzkalkes, welcher gewöhnlich 5% fremde Beimischungen aufweist, etwa wie 1:4, d. h. ein Zentner Scheidekalk besteht zu 25%, ein Zentner

Ätzkalk zu 95% aus CaO. Hiernach läßt sich auch leicht berechnen, ob in einem bestimmten Falle es in pekuniärer Beziehung vorteilhafter ist, Ätzkalk oder Scheidekalk zu verwenden.

Zeit und Form des Düngerstreuens sind durchaus nicht gleichgültig. Die Pflanzenzelle, wie sie sich auch in der mit den Nährstofflösungen in Berührung kommenden Saugwurzel vorfindet, ist überaus empfindlich gegen Salzlösungen. Sobald letztere eine das Verhältnis 1 : 1000 überschreitende Konzentration besitzen, tritt Plasmolysierung, d. h. eine nachteilige, unter Umständen zum Tode führende Beeinflussung des Plasmas ein. Hieraus geht hervor, daß ein Zuviel sehr leicht von Schädigungen begleitet sein kann. Ein solches Zuviel wird hervorgerufen: einmal durch die Menge des angewandten Düngers im allgemeinen, sodann durch die lokale, ungleichmäßige Verteilung im besonderen und endlich durch die Wahl eines unzweckmäßigen Zeitpunktes.

Kalisalze streue man unter allen Umständen 4—6 Wochen vor der Rübenbestellung. Kurz vor oder bei der Bestellung gegebene Kalidünger verzögern den Rübenaufgang in unliebsamster Weise. Ja selbst bei einer 6 Wochen vorher vorgenommenen Verabfolgung von Kainit in größerer Menge — 10 Ztr. pro Morgen — habe ich noch nachteilige Einwirkungen auf die Entwicklung der jungen Rüben bemerken können. Auch sind die spät mit Kalisalz bedüngten Rüben gewöhnlich salzreicher. Da die wertvollen Kalisalze vom Boden festgehalten werden, hat es keinerlei Bedenken, die Kalidünger auch bereits vor Winter aufzubringen. Sie werden in dem einen wie in dem anderen Falle einfach auf die rauhe Furche obenauf gestreut. Die Witterung sorgt alsdann dafür, daß die der Rübenvegetation schädlichen Nebensalze in den Untergrund verwaschen werden. Nach Aumann ist es vorteilhafter, die eine Hälfte des Kalidüngers (40%) vor der Bestellung, die andere Hälfte geteilt als zweimalige Kopfdüngung zu geben. Es ist mir nicht bekannt geworden, ob dieser im Jahre 1900 erteilte Ratschlag im größeren Umfange Nachahmung gefunden hat.

Die lösliche Phosphorsäure, in Form von Superphosphat verabreicht, wird ausnahmslos bei der Bestellung in den Boden gebracht. Man kann dasselbe mit der Maschine etwa 10 cm tief einsäen, was den Vorzug hat, daß die jungen Rübenwürzelchen ohne

weiteres auf die Phosphorsäurenahrung stoßen, oder auch breitwürfig streuen und eineggen.

Auf Moor- und Sandböden gelangt das Thomasphosphatmehl bereits vor Winter zur Verteilung und wird eingekrümmert. Auf allen leichten Böden soll das Obenaufstreuen des Thomasmehles vor dem Eineggen den Vorzug verdienen. Es bleibt dann den winterlichen Niederschlägen überlassen, das Düngemittel in den Boden hineinzuspülen. Selbst in schweren Böden drang das obenauf gestreute Thomasmehl während eines Zeitraumes von 3 Monaten unter dem Einflusse des Regens 8 cm tief ein. Neuerdings wird von praktischen Rübenbauern die Superphosphatkopfdüngung empfohlen. Hiergegen ist aber manches einzuwenden. Einmal geht das Superphosphat an der Luft sehr rasch zurück, sodann ruft dasselbe durch seinen Überschuß an Säure leicht Blattverbrennungen hervor, und schließlich bleibt noch zu bedenken, daß eigentlich gar kein triftiger Grund vorliegt, sich unnötige Arbeit durch die Superphosphatkopfdüngung zu machen.

Am wechselvollsten gestaltet sich die Anwendung der Stickstoffdünger. Wie schon erwähnt, erfolgt die Beigabe von Stallmist teils zur Rübe direkt, teils zur Vorfrucht. Schwefelsaures Ammoniak ist stets im Herbst vor der Rübenbestellung zu geben. Wo der Zwischenbau von Gründüngung der Zuckerrübe vorangeht, sollte diese normalerweise vor Winter untergepflügt werden. Der Chilesalpeter, welcher im Gegensatz zu den obenerwähnten Stickstoffdüngern leicht durch Regengüsse in den Untergrund verwaschen werden kann, darf in keinem Falle früher als bei der Bestellung gestreut werden. Neuerdings sind in der Praxis vielfach Bedenken aufgetaucht, ob die Verabfolgung der gesamten Chilemenge bei der Bestellung auch rationell genug ist. Es findet die Ansicht, daß es richtiger sei, einen Teil des Chilesalpeters erst später, d. h. einige Zeit nach der Bestellung in Form einer sog. Kopfdüngung zu verabfolgen, in steigendem Maße Anklang, wozu die namentlich von Maercker ausgegangene Propaganda viel beigetragen hat. Theoretisch betrachtet hat die Chilesalpeterkopfdüngung ihre Berechtigung, praktisch genommen kann sie leicht zu einer Verschlechterung der Rübenqualität führen. Fälle der letztgenannten Art treten ein, wenn der Zeitpunkt der Kopfdüngung zu

weit in die vorgerücktere Jahreszeit verlegt wird. Einige Rübenbauer gehen noch weiter und geben vor oder bei der Bestellung überhaupt keinen Chilesalpeter, sondern das gesamte Quantum auf den Kopf. Kiehl, welcher diese Art der Düngung eingeführt hat und verteidigt, gibt dafür nachstehende Vorschrift: Der Chilesalpeter ist in mäßiger Menge in drei Gaben geteilt — 1. sobald die ersten Rüben sich zeigen, 2. nach dem ersten, 3. nach dem zweiten Hacken — zu verabreichen. Das vorstehende Verfahren ist namentlich von den Zuckerfabrikanten scharf angegriffen und als nachteilig für die Zuckerindustrie bezeichnet worden. Kiehl versuchte daraufhin den Gegenbeweis dadurch zu liefern, daß er $1^1/_2$ Schicht hindurch ausschließlich Rüben, welche nach seinem Verfahren mit Chilesalpeter bedüngt worden waren, verarbeiten ließ. Tatsächlich sollen diese Rüben sich nicht ungünstiger, eher sogar besser verarbeitet haben wie andere. Man wendet hiergegen aber von anderer Seite nicht mit Unrecht ein, daß in $1^1/_2$ Schicht es unmöglich sei, ein sicheres Urteil über die Verarbeitbarkeit und die Ausbeuteverhältnisse der nach Kiehl gedüngten Rüben zu erhalten. Man wird deshalb vorläufig, die theoretische Richtigkeit des Kiehlschen Vorschlages anerkennend, gut tun, in der Praxis eine abwartende Stellung einzunehmen. Erfahrene Landwirte, wie Dr. Rimpau, haben vor einer übertriebenen Anwendung der Kopfdüngung gewarnt. Diesem Standpunkte möchten wir uns anschließen und unsere Ansicht über die Chilesalpeterkopfdüngung in folgende Sätze fassen: 1. Man verabreiche nicht mehr als die Hälfte der jeweiligen Chiledüngung in Form einer Kopfdüngung. 2. Die letztere erfolge in zwei Gaben, und zwar vor der ersten und zweiten Hacke. 3. Nach dem 20. Juni sollten unter keinen Umständen Kopfdüngungen von Chilesalpeter mehr stattfinden.

Über die Auf- und Unterbringung des Stallmistes ist bereits auf S. 48 das Nötige gesagt worden. Was die Zeit seiner Anwendung anbelangt, so darf derselbe niemals im Frühjahr vor der Bestellung zu Rüben gegeben werden. War es nicht möglich, den Stalldung vor Winter aufzufahren und einzupflügen, so muß man sich ausschließlich mit künstlichem Dünger behelfen.

Der für ein gedeihliches Wachstum der Rübe erforderliche Kunstdünger kann entweder im trockenen Zustande, so wie ihn der Händler liefert, oder auch aufgelöst bezw. fein verteilt in Wasser

zur Verwendung gelangen. Die letztgenannte Form, die sog. Naßdüngung, ist wiederholt empfohlen worden und bisher ebenso oft nach kurzem Dasein wieder in Vergessenheit geraten. Es mag ja richtig sein, daß der „gelöste Dünger" sich besser verteilen läßt. Die Umständlichkeit des Verfahrens steht aber in keinem Einklange mit den Vorteilen desselben. Der trockene Dünger seinerseits kann breitwürfig ausgestreut oder „in Reihen" untergebracht werden. Das Breitwerfen erfolgt entweder mit der Hand oder mit den eigens für diesen Zweck gebauten Düngerstreumaschinen. Lange Zeit hindurch galt der Schloersche Düngerstreuer als der relativ beste Apparat. Von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft ist ihm jedoch kürzlich der von der Firma H. C. Fricke gebaute Düngerstreuer, Patent Kuxmann, als ebenbürtig an die Seite gestellt worden. Beachtenswerte Maschinen zur Verteilung der trockenen Kunstdünger stellen auch noch her die Firma Neumann in Bitterfeld, sowie W. Jürgens in Lübz (Mecklenburg). Von großem Einfluß auf die Arbeitsweise einer jeden Düngerstreumaschine ist deren Säuberung nach jeder Ingebrauchnahme. Eine sauber gehaltene, minderwertige Maschine kann leicht Besseres leisten als ein vortrefflicher, aber unzulänglich gesäuberter Streuer.

Die Unterbringung des Düngers in Furchen, welche mit den zukünftigen Rübenreihen zusammenfallen, wurde bereits in den 40er Jahren empfohlen, ohne daß jedoch die Rübenbauer in nennenswerter Zahl zu diesem Verfahren übergegangen wären. Ganz kürzlich erst hat Kudelka diese Frage wieder aufgegriffen und für die Reihendüngung Stimmung zu machen versucht. Die Vorteile derselben sollen in einer besseren Ausnutzung des Düngers und in der Verhütung des Wurzelbrandes liegen.

Kudelka erhielt beispielsweise von 7 Ztr. (= 77 %) löslicher Phosphorsäure und 2 Ztr. Chilesalpeter auf 1 ha:

breitwürfig . . .	451,6 Ztr. Rüben	mit 14,89 %	Zucker,
in Furchen . . .	514,8 „ „	„ 15,02 „	„ .

Auffallend günstig wirkte Knochenmehl bei der Reihendüngung; es lieferten nämlich 10 Ztr. Knochenmehl pro Hektar:

breitwürfig	312 Ztr. Rüben	mit 16,22 %	Zucker,
reihenförmig	424 „ „	„ 16,97 „	„ .

Die höchste Ausnutzung durch die Reihendüngung fand aber bei Scheideschlamm statt, wie der folgende Versuch von Kudelka lehrt.

Ernte pro Hektar:

Ungedüngt	188	Ztr.	Rüben	mit	17,11	%	Zucker.
200 Ztr. Scheideschlamm breitwürfig	252	„	„	„	17,88	„	„
12 Ztr. Superphosphat	304	„	„	„	18,65	„	„
Ungedüngt	184	„	„	„	17,8	„	„
4 Ztr. Scheideschlamm in Reihen	288	„	„	„	18,6	„	„
4 „ Scheideschlamm . . . } 4 „ Superphosphat . . . }	365	„	„	„	20,1	„	„
4 „ Superphosphat	348	„	„	„	19,4	„	„

Die Reihendüngung, insbesondere die von Superphosphat erscheint hiernach sehr der Beachtung wert. Sie erfolgt vermittels eigens zu diesem Zwecke gebauter Düngemaschinen. U. a. baut Melichar in Prag derartige Apparate, denen aber nachgesagt wird, daß sie bisher viel zu schwer für den Feldgebrauch seien.

Chile-Reihenstreuer bauen die Gebrüder Lesser in Posen.

Eine erhebliche Verbreitung hat die Reihendüngung trotz allem bis jetzt nicht gefunden. Als Mangel derselben ist zu bezeichnen, daß die Düngerlösungen, mit denen die noch ganz jungen Rübenwürzelchen bei ihr in Berührung kommen, sehr leicht zu konzentriert sein können. Überdies darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß die Nebenwurzeln der Zuckerrübe auf größere Entfernung den Boden durchdringen und deshalb sich wohl auch des breitwürfig verteilten Düngers in genügendem Maße bemächtigen.

Am Schluß dieses Abschnittes möge noch auf zwei häufig ungenügend beachtete Tatsachen hingewiesen werden.

1. Es ist irrig, zu glauben, daß unter allen Umständen eine starke Düngung auch starke Ernten hervorbringen müsse. Der beste, in reichlichen Mengen gegebene Dünger bleibt wirkungslos, wenn derselbe nicht in Lösung zu gehen vermag. Deshalb wird die Frage, wieviel Dünger mit Vorteil zu Rüben verabreicht werden darf, immer von der wasserfassenden bezw. wasserhaltenden Kraft des jeweiligen Bodens abhängig sein. Das sollen namentlich Besitzer sandiger Böden nicht unberücksichtigt lassen.

2. Es ist irrig, zu glauben, daß ein üppiges Jugendwachstum der Zuckerrübe einen Vorteil darstellt. Die junge Rübe soll gesund

und stetig, dabei aber kernig heranwachsen (a). Eine übel angebrachte Mast derselben hat nur zum Gefolge, daß sie die Wasservorräte des Bodens überstark in Anspruch nimmt und dann, wenn trockener Sommer eintritt, unter Feuchtigkeitsmangel leidet, d. h. hungert (b). Die Folge davon bildet Stillstand, wenn nicht Rückgang im Wachstum. Selbst angenommen, daß in beiden Fällen schließlich doch das nämliche Resultat erzielt wird, ist es doch immer vorteilhafter, ihn auf dem Wege a statt in der durch b gekennzeichneten Weise zu erreichen. Zumeist wird aber eine nach b wachsende Rübe schließlich hinter der a-Rübe zurückstehen. Um einen stetig gesteigerten Wuchs der Rübe zu erzielen, ist es erforderlich, ihr zu keiner Zeit ein Übermaß von Dünger zur Verfügung zu stellen.

9. Das Kernlegen.

Die eigentliche Bestellung beginnt mit dem Augenblicke des Kernlegens. Der Zeitpunkt, mit welchem dieses Geschäft zu beginnen und zu beenden ist, läßt sich mit einer für alle Fälle passenden Bestimmtheit nicht angeben. Unerläßliche Vorbedingungen für die Keimung sind Feuchtigkeit und Wärme. Der Zeitpunkt, wenn dieser erreicht, hängt ab von der geographischen Lage, dem Witterungsverlauf, der Bodenart, der Bodenbearbeitung usw. Wer ganz sicher gehen will, mißt von Zeit zu Zeit die Temperatur der oberen Schichten seiner Rübenpläne mit einem richtig anzeigenden Thermometer und berücksichtigt die Tatsache, daß 7—9° das Minimum von Bodenwärme darstellt, bei welchem Rübensamen überhaupt keimt, und daß selbst bei 10—11°, immer günstige Feuchtigkeitsverhältnisse vorausgesetzt, frühestens 8—10 Tage nach dem Legen das Auflaufen zu erwarten ist. Die wärmeren, gut abdrainierten, nach Süden zu belegenen Lößböden Mitteldeutschlands können verhältnismäßig sehr zeitig in Angriff genommen werden, während die Rübenwirtschaften Ost- und Westpreußens infolge ihrer nördlicheren, diejenigen Oberschlesiens wegen ihrer höheren Lage erst spät an das Kernlegen herangehen können. In Ostpreußen beginnt die Rübenbestellung selten vor Ende Mai, in Mitteldeutschland soll sie unter normalen Verhältnissen etwa am 15. Mai beendet sein. Für Moordammkulturen gilt die Vorschrift, nicht vor dem 10. Mai zu bestellen. Im übrigen stehe ich auf dem Standpunkt, daß man die Rübenkerne

lieber etwas zu früh als zu spät in den Acker bringen soll. Die frühe Bestellung hat Nachteile. Liegen die Knäule längere Zeit im Boden, ohne aufzulaufen, weil der letztere noch nicht die genügende Wärme besitzt, so tritt die Gefahr ein, daß die allezeit zur Ausübung ihres Zerstörungsgeschäftes bereiten Insekten und Bodenpilze sich der Knäuel bemächtigen. Laufen die Samen aber wirklich zeitig auf, so können ihnen Nachtfröste direkten oder indirekten Schaden zufügen — direkten, indem sie die zarten Pflänzchen vernichten, indirekten, indem sie ihnen Neigung zur Schoßrübenbildung einimpfen. Auch dem gefürchteten Wurzelbrand sind frühe Rüben weit mehr ausgesetzt, wie späte. Andererseits gewährt die frühe Bestellung aber auch wesentliche Vorteile. Namentlich kann die frühbestellte Rübe unter sonst gleichen Verhältnissen zeitiger verhackt und verzogen werden. Über die hierdurch bedingten Vorteile gibt der nächste Abschnitt Auskunft. Dem Übelstande des Wurzelbrandes läßt sich durch Kälkungen des Rübenackers, wie namentlich auch durch eine kräftige Phosphatdüngung entgegenarbeiten Auf derart behandelten Rübenplänen treten auch die Schosserbildungen weniger auf, denn Kalk und lösliche Phosphorsäure sind Mittel zur Verhütung von Wachstumsstockungen, auf deren Konto zum guten Teile die Neigung zur Schoßrübenbildung gesetzt werden muß. Geradezu zu einer Notwendigkeit wird die möglichst frühzeitige Bestellung auf rübenmüden Böden. Dort, wo solche vorliegen, müssen alle Bedenken gegen die frühe Bestellung in den Hintergrund treten gegenüber der Tatsache, daß die Nematoden den Rüben um so verhängnisvoller werden, je später letztere auflaufen. Näheres ersehe man im Abschnitt „Rübenkrankheiten". Als normaler Zeitpunkt für den Beginn des Kernlegens ist für Mitteldeutschland der 20. April zu bezeichnen.

Je flotter die Rübensamen aufgehen, desto günstiger ist es für den weiteren Wachstumsverlauf der Pflanze.

Das Legen der Kerne erfolgt entweder in Reihen oder in Häufchen.

In den 70er und 80er Jahren konnte die Frage, ob Dibbeln (Häufchensaat) oder Drillen (Reihensaat) als zu gunsten der Reihensaat entschieden gelten. Vor Schluß des Jahrhunderts wurden aber wieder Stimmen laut, welche dem Dibbeln das Wort redeten. Es

ist deshalb nötig, in Kürze die Vorzüge bezw. Nachteile des Drillens und des Dibbelns der Rübenkerne gegeneinander abzuwägen.

1. Das Dibbeln erfordert nur etwa die Hälfte der beim Drillen verbrauchten Saatmenge. Ehemals, als guter Samen noch sehr hoch im Preise stand, vermochte dieser Umstand sehr wohl eine Rolle zu spielen. Heutigen Tages ist das in diesem Umfange nicht mehr der Fall. Guter Rübensamen ist für 30—40 Mk., im Mittel für 35 Mk. erhältlich. Das Drillen mit einer reichlichen Saatmenge — 20 Pfd. pro Morgen — verursacht demnach einen Kostenaufwand von 7 Mk., das Dibbeln — 10 Pfd. pro Morgen — einen solchen von 3,5 Mk. Das Drillen würde also pro Morgen um $3^1/_2$ Mk. teurer sein als das Dibbeln.

2. Auf dem gedibbelten Felde erhalten die künftigen Rüben sogleich ihren festen, unverrückbaren Standort angewiesen, sie brauchen also nicht versetzt zu werden — ein Umstand, welcher dort von Vorteil sein soll, wo nur ungenügend im Rübenbau erfahrenes Arbeitermaterial zur Verfügung steht. Hierzu ist zu bemerken, daß die beim Drillen notwendige Arbeit des Versetzens eher als Vorteil denn als Nachteil der Reihensaat gelten kann, weil sie *zwingt*, den jungen Rüben unter allen Umständen eine halbe Handhacke zu geben.

3. Gedibbelte Rüben sollen die Bodendecke, namentlich dort, wo sie etwas zum Abbinden neigt, besser durchbrechen können als gedrillte Rübensamen. Soweit meine persönliche Erfahrung reicht, neige ich indessen zu der entgegengesetzten Ansicht.

4. Der Frost soll den gedibbelten Rüben weniger Schaden zufügen als den gedrillten, indem die inneren Pflänzchen eines jeden Häufchens angeblich gegen die Kältewirkungen geschützt sind.

Diesen mehr oder weniger stichhaltigen Vorteilen stehen nachfolgende Nachteile gegenüber:

1. Die auf einem einzelnen Haufen stehenden Rübenpflänzchen schlingen ihre Würzelchen derartig durcheinander, daß beim Vereinzeln das Wurzelsystem der auf dem Acker verbleibenden Pflanze sehr stark in Mitleidenschaft gezogen und dadurch einige Zeit in der Ausbildung aufgehalten wird. Die neuen Dibbelmaschinen umgehen diesen Übelstand allerdings dadurch, daß sie die Kerne nicht mehr auf ein Häufchen, sondern auf einem kurzen Strich vorauslegen. Es

würde sich in diesem Falle also streng genommen um eine unterbrochene Reihensaat handeln.

2. Gedibbelte Rüben geben bei Gegenwart von Ungeziefer sehr leicht Fehlstellen, da ein Ersatz der weggefressenen Häufchen durch benachbarte Rübenpflänzchen mangels solcher nicht angängig ist.

Der einzige unbestreitbare Nachteil des Drillens gegenüber dem Dibbeln besteht somit in dem höheren Aufwand an Saat. Hierbei darf man jedoch nicht vergessen, daß dieses höhere Saatquantum andererseits aber auch die Gewähr für einen vollkommenen Bestand bietet und damit einen Hauptnachteil des Dibbelns umgeht. Beim Verhacken der gedrillten Rüben ist es sehr leicht möglich, alle Fehlstellen, welche durch Insektenfraß oder auf sonstige Weise entstanden sind, „auszubessern". Man möge deshalb das verhältnismäßig große Saatquantum als eine Art Versicherung gegen die Nachteile eines lückigen Standes auffassen. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet huldigen auch einsichtige, rechnende Rübenbauer dem Grundsatz: „lieber einige Pfund Rübensamen mehr als weniger drillen", denn die Erzielung eines möglichst gleichmäßigen, vollkommenen Rübenbestandes bleibt eines der wichtigsten Erfordernisse für die Erzeugung zuckerreicher, salzarmer Rüben.

Was die Form anbelangt, welche der Bodenoberfläche für die Zwecke der Rübenkultur gegeben wird, so findet der Flachbau die meiste Anwendung. In einigen Gegenden, so in Schlesien und Böhmen, hat sich der Kammbau erhalten bezw. wieder Eingang verschafft. Es wird ihm nachgerühmt, daß er weniger Arbeitskräfte erfordert wie der Flachbau, mit geringerer Verschlämmungsgefahr für die jungen Rüben verbunden ist, die Feuchtigkeit im Boden besser und gleichmäßiger erhält, das Ausroden erleichtert, eine flachere Pflugfurche vor Winter gestattet, besser vorbereiteten Boden für die Nachfrucht hinterläßt und höhere Ernten gibt. Die Herstellung der Dämme und ihre Bestellung erfolgt mit der Kammbau-Drillmaschine, wie eine solche von Büttner gebaut worden ist. Als Vorbedingung gilt ein vollkommen klarer, mit einer dreiteiligen Holzwalze leicht angewalzter Acker. In diesem formt der Kammdrill die Dämme. Um zu verhüten, daß in die Mitte der Dünen, gerade dahin, wo die Samen Platz finden sollen, das verhältnismäßig trockene Erdreich der obersten Ackerkrume zu liegen kommt, empfiehlt es sich,

unmittelbar vor dem Drill einen kräftigen Eggenstrich zu geben. Sobald die Dämme genügend abgetrocknet sind, können sie mit mehrteiligen Walzen behandelt werden.

Die Wahl von Flachbau oder Kammbau hängt bis zu einem gewissen Grade von der persönlichen Neigung des Besitzers ab. Wollny, welcher eingehendere vergleichende Untersuchungen über die Flach-Furchen- und Kammkultur anstellte, kommt zu dem Ergebnis, daß die Anlage von Kämmen sich nur für feuchte Lagen, das Wasser gut zurückhaltende Böden und ein feuchtes Klima eignet, hingegen unter Verhältnissen, in welchen der Wasservorrat des Standortes unzulänglich ist, zweckmäßigerweise unterbleibt. Hiermit stimmt die Erfahrung überein, daß in trockenen Jahren Kammbaurüben sehr leicht unter Feuchtigkeitsmangel leiden.

Das Auslegen der Rübenkerne erfolgte früher mit der Hand, gegenwärtig werden für diesen Zweck fast nur noch Maschinen verwendet. Die Handsaat wird nur noch bei der Anlegung von Versuchsfeldern vorgenommen. Mit der Maschine gelegte Samen gehen schneller und zuverlässiger auf als mit der Hand gelegte. Dies hat seinen Grund in der von der Maschine bewirkten gleichen Abgabe der Samenmenge, während die Hände so vieler Personen, unter denen immer unzuverlässige sind, bald zu tief, bald zu flach, bald zwischen Klöße, bald zu viel, bald zu wenig Samen auf einen Punkt legen werden. Bei der Maschinensaat ist vor allen Dingen darauf zu achten, daß die Reihen sehr akkurat und ganz gerade geführt werden, und zwar mit Rücksicht auf die später folgenden Arbeiten der Hackmaschine. Hierzu ist es nötig, daß die Reihen keine Bogen haben, sondern der Schnur nach verlaufen, sonst werden die Pflanzen leicht weggeschnitten und es gibt dann unangenehme leere Stellen.

Die Unterbringung der Knäule soll nicht tiefer als 2 cm erfolgen; ein guter Aufgang wird unter allen Umständen gewährleistet, wenn die Kerne nicht tiefer als 1 cm unter der Oberfläche zu liegen kommen. Bei trockenem Wetter lege man die Kerne aber lieber etwas tiefer.

Eine ungemein wichtige Rolle spielt die sog. Standweite. Die einfache Überlegung, wie namentlich die Ergebnisse zahlreicher Versuche lehren, daß die Rentabilität des Rübenbaues in ganz er-

heblichem Maße von der Größe des Standraumes beeinflußt werden, welche jeder einzelnen Rübe unter den verschiedenen Verhältnissen zu Gebote steht. Theoretisch betrachtet erscheint es zunächst am zweckentsprechendsten, der Zuckerrübe ein quadratisch geformtes Stück Boden zuzuweisen, da sie ja in diesem Falle von allen Seiten her gleichmäßig mit Feuchtigkeit und Nährstoffen versorgt wird.

Die Pflanzen würden dabei einen quadratischen Verband bilden. Berücksichtigt man aber, daß die Zuckerrübe nicht aus allen Teilen der Wurzeloberhaut nach allen Richtungen hin Neben- und Saugwürzelchen entsendet, sondern nur, wie oben schon erwähnt, aus zwei sich gegenüberstehenden Rillen, so erscheint es zweckdienlicher, dem Standraum die Form eines Rechteckes zu geben. In Wirklichkeit werden die Rüben allerdings niemals mit ihren Nebenwurzeln sich in so regelrechter gegenseitigen Anordnung befinden, wie es Abb. 2 zeigt. Viel wahrscheinlicher wird nachstehendes Verhältnis stattfinden (Abb. 3).

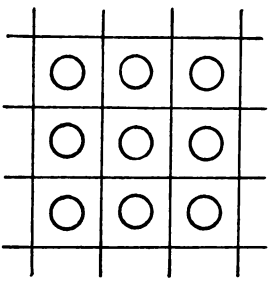


Abb. 1.

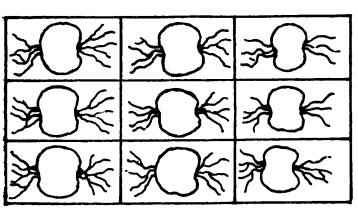


Abb. 2.

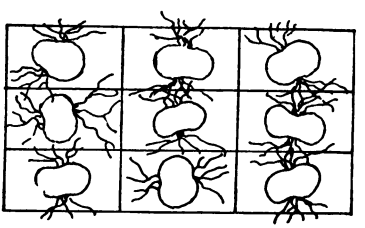


Abb. 3.

Wenn nun trotzdem die Zuckerrüben nicht im quadratischen, sondern im Rechtecksverband angebaut werden, so geschieht es lediglich im Hinblick auf die Notwendigkeit einer bequemeren und intensiveren Bearbeitung derselben.

Von der Standweite hängt ab: 1. die Wurzelform, 2. die Wasserentnahme aus dem Boden, 3. die Reifezeit, 4. der Zuckergehalt, 5. der Salzgehalt und damit die Inanspruchnahme der

mineralischen Bodennährstoffe, 6. das Erntegewicht, 7. die größere oder geringere Bequemlichkeit beim Bearbeiten und Ernten der Rüben.

1. Die Wurzelform. Erfahrungsgemäß neigen die Zuckerrüben um so mehr zu der ihren Wert sehr beeinträchtigenden Verbeinung der Wurzeln, je größer der Standraum ist.

2. Die Wasserentnahme. Dichter gestellte Rüben entziehen dem Boden mehr Wasser als weiter stehende, namentlich deshalb, weil sie die wasserverdunstende Blattfläche vermehren. Andererseits gewähren sie gerade durch die letztere dem Boden einen besseren Schutz gegen die direkte Austrocknung. Immerhin muß bei der Wahl der Standweite Rücksicht auf die Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse genommen werden, wie folgende Beobachtung von Wollny lehrt. Unter sonst gleichen Verhältnissen enthielt eine Flächeneinheit Land, bestellt mit:

16 Rüben . . . . . 23,14 % Feuchtigkeit im Boden.
36 „ . . . . . 17,53 „ „ „ „
49 „ . . . . . 15,66 „ „ „ „

Deshalb ist auf Sandböden und auf Äckern mit sehr durchlässigem Untergrund enge Stellung viel weniger angezeigt als auf Ton- und Moorböden.

3. Die Reifezeit. Die Reife der Rüben, erkenntlich an dem Schwinden des Blattgrünes, d. h. der Gelbfärbung der Blätter, tritt ein, wenn infolge irgend welcher Umstände eine Nährstoffzufuhr in die Blätter überhaupt nicht mehr in ausreichendem Maße stattfindet. Diese Umstände können Abkühlung des Bodens, Aufzehrung der verfügbaren leicht aufnehmbaren Nährstoffe, Mangel an Bodenfeuchtigkeit usw. sein. Bei der zeitiger reifenden Rübe hat ein früherer Abschluß der Bildungsgewebe und ein zeitigeres Intätigkeittreten der Speichergewebe stattgefunden wie bei später reifenden Individuen. Enggestellte Rüben nehmen, wie weiter unten noch gezeigt wird, weit weniger mineralische Salze aus dem Boden, sie schließen also im allgemeinen den ersten Teil ihrer Aufgabe, nämlich einen Körper von Zuckerlösung zu bilden, verhältnismäßig zeitig ab.

4. Zucker- und Salzgehalt, sowie Erntegewicht. Daß der Ertrag und der Zuckergehalt ebenso wie der Salzgehalt einer Rübenernte unter sonst gleichen Verhältnissen in hohem Maße von der Setzweite abhängt, ist zu wiederholten Malen auf dem Wege

des Versuches nachgewiesen worden. Wir beschränken uns hier auf die Wiedergabe weniger Ergebnisse. Auf humusreichem Kalk-Sandboden mit durchlässigem Untergrund erzielte Wollny bei einem Standraum für eine Pflanze von

qcm	Rüben pro Mrg.	Gewicht einer Rübe	Zentner pro Mrg.
10 000	2 553	2215 g	113,9
4 444	5 742	2185 „	
2 500	10 212	1170 „	
1 600	15 956	1110 „	
1 109	23 068	745 „	
812	31 262	495 „	309,5

Nachstehende Versuchsergebnisse wurden von Seelhorst mitgeteilt.

Pflanzweite	Zahl der Rüben pro Morgen	Durchschnittsgewicht einer Rübe g	Ertrag in Zentnern pro Morgen	Zucker in der Rübe %	Zucker in Zentnern pro Morgen
20 × 20 cm (7,5 × 7,5 Zoll)	63 750	185	231,50	12,6	29,17
30 × 40 cm (11,5 × 15 Zoll)	28 300	420	233,00	12,1	28,19
40 × 40 cm (15 × 15 Zoll)	15 950	606	101,50	11,5	22,09

Man ersieht hieraus, daß die einzelne Rübe zwar um so größer wird, je größer der ihr zur Verfügung gestellte Standraum ist, die Gesamtproduktion hält hiermit aber nicht Schritt, sowohl was das Erntegewicht als den Zuckergehalt anbelangt. Auch die „Reinheit" der Rüben leidet bei weitem Standraum ersichtlich, wie Pagnoul nachgewiesen hat. Derselbe erhielt Rüben folgender Beschaffenheit:

(Siehe Tabelle S. 65.)

Man gelangt demnach hinsichtlich der Standweite zu folgender Grundregel: Je weiter die einzelnen Rüben voneinander

entfernt sind, d. h. je größer ihr Standraum ist, um so größer wird die einzelne Rübe, die Entnahme von Mineralstoffen aus dem Boden und ihr Salzgehalt, um so niedriger die Gesamtwurzelernte und der Verarbeitungswert.

Standweite Zoll	Rüben pro Morgen	Zucker in der Rübe %	Salze %	Reinheit	Salze in Prozenten vom Zuckergehalt
$12^1/_2 \times 7^1/_2$	38 300	14,19	0,215	86,7	1,62
$15^1/_4 \times 9^1/_2$	25 500	14,29	0,223	88,0	1,58
$19 \times 15^1/_4$	12 700	13,98	0,298	83,7	2,13

Je enger die Rüben stehen, um so schwerer ihre Bearbeitung und umgekehrt. Die zurzeit üblichen Standweiten schwanken von 12—18 Zoll zwischen und von 8—12 Zoll in den Reihen. Man muß zugeben, daß die Bearbeitung „12zölliger Rüben" große Sorgfalt erfordert. Bei 14 Zoll Reihenweite geht dieselbe aber jedenfalls ganz glatt von statten, sofern die in die Maschinenhacke gespannten Ochsen nicht unter ausgeprägter X-Beinigkeit leiden.

Eine den meisten Ansprüchen genügende Standweite dürfte 14 Zoll (37 cm) bezw. $14^2/_3$ Zoll dort, wo 6füßige Maschinen mit 5 Saattrichtern zur Verwendung kommen, zwischen den Reihen und 8 Zoll (21 cm) in den Reihen sein. Das entspricht einem nominellen Bestande von 31000 Stück Rüben pro Morgen, während in Wirklichkeit nicht wesentlich mehr wie 25000 Stück bei der Ernte vorhanden sein werden. Ein festes Rezept läßt sich auch hier nicht geben, da die Eigenart des Bodens, die örtliche Lage usw. bei Ermittelung des besten Standraumes mit berücksichtigt werden muß.

Je früher man säet, desto stärker muß man säen, weil die frühzeitig gelegten Knäule länger in der Erde liegen, bevor sie aufgehen, und somit weit mehr durch Würmerfraß zu leiden haben; auch schaden späte Nachtfröste den dichtbestandenen kleinen Zuckerrüben viel weniger als den schütter stehenden.

Ist das Land sehr locker, so drille man im Walzenschlag. Die gedrillten Samen können entweder durch Streichschare, welche mit der Drillmaschine verbunden sind, mit Erde bedeckt und einer

hinter den Streichscharen laufenden Rolle festgewalzt werden oder man läßt hinter der Drillmaschine eine leichte Egge und die Walze folgen.

In jüngster Zeit ist versucht worden, die Mainshauseschen Druckrollen, welche, hinter dem Drillschar laufend, nur die Reihe mit den Rübenkernen mehr oder weniger kräftig anwalzen, in Aufnahme zu bringen. Der diesem kleinen Apparate zugrunde liegende Gedanke ist ganz gut. Man will durch ihn erreichen: einmal, daß der Samen gleichmäßig aufläuft, und zum andern, daß nur auf den angewalzten Rübenkernreihen ein größeres Maß der für den Keimungsvorgang so nötigen Feuchtigkeit aus dem Untergrund heraufgeholt wird, und daß der dazwischen gelegene Boden möglichst geringe Wasserverluste erleidet. Der nämliche Zweck wird aber auch ebensogut durch die Anwendung einer dreiteiligen Cambridge- oder Croskillwalze erreicht, und das mag wohl der Grund sein, weshalb die Druckrollen bis jetzt erst verhältnismäßig wenig Boden gewonnen haben. In Österreich ist das Verfahren als Kuffnersche Anbaumethode bekannt.

Von Belgien her wurde eine Walze empfohlen, mit Hilfe deren es möglich ist, das Aufgehen der Rübensamen mehr zu sichern, gleichviel ob nasse oder trockene Witterung nach der Bestellung eintritt. Diese Walze ist an ihrer Oberfläche gewellt (Wellblech), in der Weise, daß die Erhöhungen und Vertiefungen, welche in schräger Richtung über die Walze laufen, gleichmäßig voneinander entfernt sind, und zwar so weit, wie der Stand der Rüben später sein soll. Die Walze drückt nun nach dem Kernlegen in Reihensaat dem Acker längs den Reihen mit ihren Erhöhungen Vertiefungen auf, während in den Zwischenräumen der Acker wenig oder gar nicht gedrückt wird. Tritt nun bei Boden, welcher zur Krustenbildung neigt, Regenwetter ein, so gehen die Knäule, welche auf den von der Walze hinterlassenen Erhöhungen liegen, auf, während bei eintretender Trockenheit diejenigen Knäule zum Aufgang kommen, welche von der Walze im Boden fest angedrückt wurden.

Als Kriterium einer völlig gelungenen Rübenaussaat mag bezeichnet werden, wenn die Möglichkeit vorhanden ist, die dicht und regelmäßig aufgelaufenen Reihen querüber mit der Pferdehacke beschneiden zu können. Kein Mensch ist imstande, die Rüben so gleichmäßig zu versetzen, als es die blinde, passend gestellte Hackmaschine

vermag. Nur durch diese Methode wird es möglich, die bestimmte Entfernung auf den Reihen unbedingt inne zu halten.

10. Das Behacken und Verziehen der Rüben.

Die Hauptaufgabe der nunmehr folgenden Periode der Rübenpflege bildet die möglichst gute Durchlüftung des Bodens. Von ihr hängt ab: die Wärmeregulierung desselben, die größere oder geringere Tätigkeit der Bakterien, der Wasserhaushalt und die Bildung der Wurzelform. Viel Luft für die Rübenwurzel ist gleichbedeutend mit viel Leben, viel Produktionskraft für die Zuckerrübe. Hauptinstrument ist die Hacke. Eine alte Rübenbauerregel lautet: „der Zucker muß in die Rübe hineingehackt werden". Durch zahlreiche Versuche ist die Wahrheit dieses Satzes bestätigt worden. Man beginne deshalb sofort nach dem Auflaufen der Rüben mit dem Behacken derselben, auch wenn noch kein Unkraut (was sich jedoch in den meisten Fällen früher als die Rübe einstellt) auf dem Acker sichtbar sein sollte, denn oft befördert gerade das zeitige Hacken den Aufgang der Rüben wesentlich. Über die Anzahl der den Rüben zu verabreichenden Hacken läßt sich nur die eine allgemein gehaltene Regel aufstellen: Man hacke so oft als nur möglich.

Tritt bald nach dem Kernlegen eine Verkrustung des Ackers durch Schlagregen ein, so zögere man keinen Augenblick, die Brechung dieser Borke vorzunehmen. Das geschieht bei flach untergebrachten Samen vermittels einer dreiteiligen, nicht zu leichten Glattwalze oder bei tiefer liegenden Kernen durch einen Eggenschlag. Das Walzen der in der Keimung begriffenen jungen Rüben ist überhaupt viel vorteilhafter, als allgemeinhin angenommen wird, denn es bricht nicht nur in milder Form die Bodenkruste, sondern bewirkt auch, daß aus den tieferen Schichten für die keimenden Samen Feuchtigkeit heraufgeholt wird und die jungen Rübenpflänzchen einen kräftigen Halt bekommen. War sofort nach der Bestellung gewalzt worden, so verdient bei der Beseitigung einer Borke der leichte Eggenstrich den Vorzug. Unter Umständen kann es nötig erscheinen, die noch gar nicht aufgelaufenen Rüben „blind" zu behacken, und werden in solchen Fällen gewöhnlich Gerstenkörner oder andere rasch auflaufende Samen zwischen die auszudrillenden Rübenkerne behufs Markierung der Reihen gemischt.

Außer zur Vertilgung des Unkrautes dient das Hacken auch noch dazu, die Oberkrume so zu lockern, daß Licht und Wärme besser eindringen und die Luft zirkulieren kann. Feuchter Boden wird durch diese Bearbeitung der Oberkrume trocken gemacht. Trockener Boden wird durch die feine Krümelung der Oberfläche feuchter erhalten; denn dadurch, daß die Kapillaren des Bodens unterbrochen werden, kann der Boden nicht so stark ausdunsten. Manche Landwirte sind allerdings der Meinung, daß durch wiederholtes Hacken bei trockener Witterung die Feuchtigkeit (Frucht genannt) aus dem Boden schwinde. Das ist indessen ein handgreiflicher Irrtum, der auf gleicher Stufe mit dem steht, daß durch das Walzen des Bodens dessen Feuchtigkeit konserviert werde.

Die Erfolge des Hackens erhellen am besten aus dem nachstehenden Versuch. Auf ganz gleichartigem Boden wurden 5 dicht nebeneinander liegende Rübenkabeln 1 bis 5mal gehackt, und zwar die weniger gehackten in längeren Zeitpausen als die öfter gehackten, so daß beispielsweise die dritte Hacke auf Nr. 3 mit der fünften Hacke auf Nr. 5 zu gleicher Zeit gegeben wurde, welches zugunsten der weniger behackten Abteilungen geschah. Danach ergaben diese Kabeln pro Hektar folgende Erträge:

1mal	gehackt	pro	Hektar	.	.	.	.	.	.	.	15020 kg.
2	„	„	„	„	.	.	.	.	.	.	18252 „
3	„	„	„	„	.	.	.	.	.	.	24371 „
4	„	„	„	„	.	.	.	.	.	.	28145 „
5	„	„	„	„	.	.	.	.	.	.	29480 „

Wenn irgend möglich, hacke man die Rüben bis zum Verziehen mindestens zweimal.

Was nun die Art des Hackens anbelangt, so ist zwischen Hand- und Maschinenhacke zu unterscheiden und festzuhalten, daß das Gespannhacken nur ein infolge der immer mißlicher werdenden Leuteverhältnisse in Aufnahme gekommener Notbehelf ist. Die Maschinenhacke kann die Handhacke nicht ersetzen, einmal, weil die Messer der Pferdehacke niemals so nahe an die Rübe herangeführt werden können wie bei der Handhacke, zweitens, weil beim Gespannhacken die in den Reihen befindlichen Bodenkrusten und Unkräuter unberührt bleiben, während sie beim Handhacken aufgerissen bezw. mit der Hand ausgezogen werden können. Bei einer nicht ganz

peinlich geraden Auslegung der Rübenreihen ist die Maschinenhacke häufig der Anlaß von Fehlstellen; auch Verschüttungen der jungen Pflänzchen durch Erde kommen häufig vor und sind deshalb tunlichst zu umgehen. Bei einigermaßen unkrautfreiem Boden gibt man die Handhacke erst dann, wenn das Unkraut etwas größer geworden ist. Bei stark verunkrautetem Lande muß der Pferdehacke eine Handhacke vorangehen.

Zu den Erfordernissen einer guten Hackmaschine (Abb. 4) gehört besonders, daß dieselbe eine gleiche Spurweite besitzt wie die

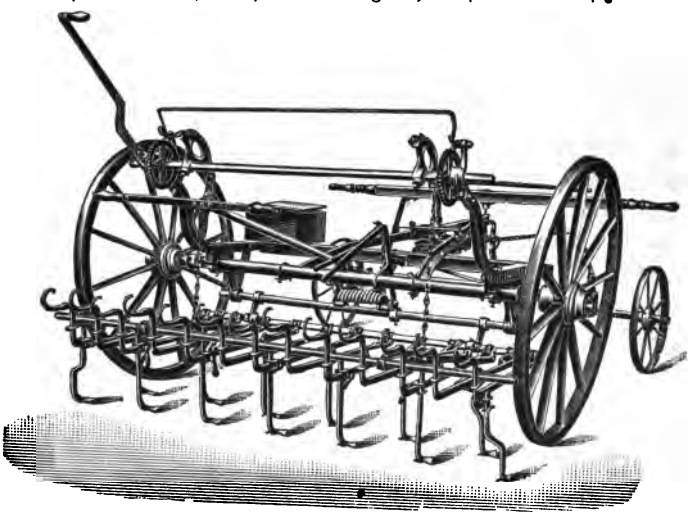


Abb. 4. Zimmermannsche Universal-Hackmaschine

Drillmaschine, daß jedes Messer den Unebenheiten des Bodens zu folgen vermag, daß der Arbeiter die Messer möglichst unabhängig von etwaigen Seitwärtsbewegungen des Zugtieres zu leiten und während der Arbeit mehr oder weniger tief zu stellen vermag, sowie daß bei solchen nötig werdenden Seitwärtsverschiebungen der Messer die Abstände derselben unter sich eine Änderung nicht erleiden. Maschinen, welche diesen Anforderungen entsprechen, sind z. B. die Zimmermannsche Universal-Hackmaschine und die von Laaß. Mit einer Pferdehacke lassen sich pro Tag etwa 20 Morgen Rüben behacken.

In einigen Gegenden, z. B. im Oberbruch, hat sich ein Handhackepflug eingebürgert. Mit demselben wird viel mehr und bei

seiner großen Handlichkeit in weniger ermüdender Körperstellung geleistet, als wie mit der Handhacke. Zudem empfiehlt er sich seiner schaufelnden Wirkungsweise wegen namentlich für die erste Hacke. Beschädigungen der Pflanzen sind selbst bei starker Verkrustung des Bodens bei seiner Verwendung ausgeschlossen. Als besonderer Vorteil muß dem hübschen Gerät noch angerechnet werden, daß der Arbeiter während des Hackens das Behackte durch sein Rückwärtsgehen nicht betritt.

Ein ganz ähnliches Instrument ist die von Amerika herübergekommene Räderhandhacke.

Um dem Acker die Ernährung der zur Erzielung eines gleichmäßigen Standes nicht mehr erforderlichen Rübenpflänzchen zu ersparen, werden die in geschlossenen Reihen gedrillten Rüben, sobald sie vollständig aufgelaufen sind, verhackt, d. h. es werden die Rübenreihen so weit gelichtet, daß nur noch Büschel von Pflänzchen an denjenigen Stellen übrig bleiben, woselbst späterhin die eigentliche Rübe zu stehen kommen soll. Dort, wo der Samen gedibbelt worden ist, braucht diese Arbeit nicht vorgenommen zu werden. Man darf hierin aber keinen Vorteil des Dibbelns gegenüber dem Drillen suchen, denn das Verhacken der Rüben ist, wie nochmals betont sein möge, einer halben Handhacke an Wirkungswert gleich zu erachten. Beim Versetzen der gedrillten Rüben ist nun von den diese Arbeit ausführenden Leuten vor allen Dingen darauf zu achten, daß sie etwaige Fehlstellen durch passendes Verhacken der benachbarten Reihen oder auch etwas engeres Versetzen der vorhandenen Pflanzen in der Reihe auszugleichen versuchen. Vom guten Willen und der Geschicklichkeit des Arbeiters beim Verhacken hängt die so wichtige Gleichmäßigkeit des Rübenstandes in ganz wesentlichem Maße ab. Die Versetzarbeit sollte deshalb niemals im Akkordlohn ausgeführt werden. Nur auf ganz ebenem Gelände und nur bei ganz gleichmäßigem Stande ist ein Versetzen mit der Maschinenhacke ratsam. Stärkere Einsaat und bester Samen ist in solchen Fällen unbedingt Voraussetzung für die Erzielung eines gleichmäßigen, vollständigen Bestandes. Soll das fertige Rübenfeld einen Abstand der Pflanzen von 8 Zoll in den Reihen aufweisen, so wird gewöhnlich mit den Getreidehacken versetzt, für weitere Abstände wird die 8zöllige Hacke benutzt.

Sobald die verbliebenen Rübenpflanzen Wurzeln wie die Strohhalme, stärkstens wie die Gänsekiele haben, ist die höchste Zeit zum Verziehen, und da man die Arbeit nicht so schnell fördern kann, fange man lieber etwas zu früh als zu spät an. Leider sieht man noch gar zu häufig Rübenfelder, wo die in Büscheln gewachsenen Rüben eine solche Größe erlangt haben, daß sie den ganzen Acker bedecken. Solche Rüben werden, wie ganz natürlich, allemal nach dem Verziehen, zumal bei trockener Witterung, krank, weil mit den übrigen auch die Würzelchen der stehenbleibenden Rübe teilweise abgerissen werden, ganz abgesehen von den Nährstoffen, welche die herauszureißenden Rübenpflanzen unnütz weggenommen haben. Zeitiges Verziehen ist demnach dasjenige, was ein tüchtiger Rübenbauer stets zu erstreben hat. —

In welchem Umfange sich das rechtzeitige Verziehen bezahlt macht, möge das nachstehend wiedergegebene Ergebnis eines vergleichenden Versuches lehren.

Es betrug das Erntequantum, wenn verzogen wurde am

24. Mai	(nur die Kotyledonen vorhanden) .	161,2	Ztr. Rüben pro Morg.
31. „	(1. Paar Blätter gebildet) . . .	157,0	„ „ „ „
6. Juni	(2. „ „ erscheint) . . .	151,7	„ „ „ „
13. „	(2. Blattpaar ausentwickelt) . .	148,8	„ „ „ „
20. „	(3. „ „) . .	138,3	„ „ „ „
27. „	(4. „ „) . .	112,2	„ „ „ „

Die Manipulation des Verziehens geschieht nur mit der Hand und am besten durch Kinder; große Leute können das Bücken nicht gut längere Zeit aushalten. Die Kinder sollten dazu beide Hände gebrauchen und ist von dem Aufseher nimmer zu dulden, daß sie mit einer Hand verziehen. Die Arbeit geschieht am besten so, daß man die größte Pflanze, welche gewöhnlich an einer Seite des Horstes oder in der Drillreihe an der richtigen Stelle steht, mit der linken Hand festhält und seitwärts in die Erde drückt, während man mit der rechten Hand die zu entfernenden Rüben ergreift und schraubenartig nach rechts an der Erde entlang eine ziehende Bewegung macht, so daß sich die Pflänzchen langsam von der stehenbleibenden trennen. Wer gerade in die Höhe oder mit einer Hand verzieht, reißt fast immer alle umstehenden Rüben gleichzeitig heraus, so daß gar keine auf ihrem Standpunkte verbleibt. Ein solcher ungeschickter Arbeiter kann an einem Tage vielen Schaden anrichten.

Von größter Wichtigkeit ist es, daß beim Verziehen tunlichst immer die am *besten ausgebildete* Pflanze aus dem jeweiligen Büschel zurückgelassen wird. Der Nutzen einer sorgfältigen Auswahl nach dieser Richtung hin liegt klar auf der Hand. In kleineren Rübenwirtschaften pflegen die Rübenerträge höher zu sein wie in großen Betrieben mit ausgedehnten Rübenfeldern, was z. T. wohl darauf zurückgeführt werden kann, daß die Verzieharbeit beim Kleinbauer sorgfältiger ausgeführt wird. Die den Ausgangspunkt für die Rübe bildenden Kerne sind bekanntlich nicht einfache Samen, sondern ein Knäuel von solchen, und zwar befinden sich immer schwere und leichtere Samen nebeneinander in den Knäueln. Die schweren Samen liefern Rübenpflänzchen von größerer, während der ganzen Wachstumsperiode sich dauernd bemerkbar machender Lebensenergie, als die schwachen. Aus diesem Grunde ist es auch dringend nötig, daß die von Haus aus von der Natur bevorzugten Rübenpflänzchen beim Verziehen erhalten werden. Das kann aber nur durch gehörige Sorgfalt beim Verziehen geschehen. Lehrreich sind in dieser Beziehung einige Versuche von *Briem*.

Dieser stellte fest, daß die 5 in einem Knäuel enthaltenen Samen nach 118tägigem Wachstum folgendes geleistet hatten:

1.	Pflanze . . .	530 g	Gewicht,	davon	190 g	Wurzel,	340 g	Blätter.
2.	„ . . .	483 „	„	„	120 „	„	363 „	„
3.	„ . . .	425 „	„	„	175 „	„	250 „	„
4.	„ . . .	390 „	„	„	170 „	„	220 „	„
5.	„ . . .	135 „	„	„	57 „	„	78 „	„

Ein anderer Knäuel mit 5 Samen hatte nach 191 Tagen Pflanzen von nachstehendem Gewicht geliefert:

1.	Gesamtgewicht	763 g,	davon		490 g	Wurzel,	273 g	Blätter.
2.	„	663 „	„		400 „	„	263 „	„
3.	„	556 „	„		323 „	„	233 „	„
4.	„	407 „	„		230 „	„	177 „	„
5.	„	193 „	„		100 „	„	93 „	„

Es erhellt hieraus auf das deutlichste die Notwendigkeit, beim Verziehen stets nur die größte, kräftigste Pflanze aus jedem Büschel stehen zu lassen. Das *Abschneiden* der Rübenpflanzen statt des Ausziehens ist *gänzlich zu verwerfen*, weil sich von den faulenden

Rückständen der kleinen Wurzeln viel Ungeziefer ernähren kann und sich dieses dann leicht zu stark vermehrt.

Nach dem Verziehen muß man sofort hacken und nicht erst abwarten, bis sich die Rübenpflänzchen selbst helfen; denn die locker gezogenen Pflanzen bedürfen der Unterstützung durch das Behacken dringend. Gestatten es die Witterungs- und Bodenverhältnisse, so ist anzuraten, über die Rüben nach dem Verziehen eine schwere Glattwalze gehen zu lassen. Durch dieses Walzen wird erzielt, daß die Rübenpflanzen wieder in feste Verbindung mit dem Boden gelangen. Ferner werden die beim Handhacken entstehenden Unebenheiten wieder glattgedrückt. In derart behandeltem Boden hackt es sich dann sowohl mit der Hand als auch mit der Maschine wieder besser, als wenn er uneben bis zur nächsten Hacke liegen bleibt.

In früherer Zeit wurden die Rüben, nachdem sie die letzte Hacke empfangen hatten und anfingen, den Boden mit ihren Blättern zu schließen, mittels besonderer Schare noch angehäufelt. Mancher Zuckerfabrikant und mancher Landwirt hielt diese Manipulation für ein sehr wichtiges Moment im Rübenbau. Hier und da sieht man auch jetzt noch Rüben angehäufelt, aber im großen und ganzen ist man wieder davon abgekommen.

Letztere Tatsache ist auch recht erfreulich, denn Segen hat das Behäufeln dem Rübenbau nicht gebracht, wohl aber viel Schaden. Die Zuckerrüben, welche das Bestreben zeigen, nur ihren Blätterkopf über die Erde zu erheben, werden durch das Anhäufeln lediglich dazu gezwungen, hohe Köpfe zu bilden. Außerdem wird aber auch durch das Ziehen der Behäufelfurchen die Oberfläche des Ackers unnütz vergrößert und die Verdunstung der Feuchtigkeit dadurch erheblich vermehrt. Infolgedessen leidet gehäufelter Rübenacker leichter an Trockenheit, als glatter mit krümeliger Oberfläche.

Das Nachpflanzen von Rüben zur Ausfüllung entstandener Lücken ist nicht ratsam, denn die Erfahrung hat gelehrt, daß solche nachgepflanzten Rüben nur selten zu vollkommener Entwicklung gelangen. Auch das Einsetzen von Pflanzen, deren Wurzeln mit Erdballen versehen sind, bringt nicht den angestrebten Erfolg, denn die aus ihrem Wachstumsgleichgewicht gebrachte Zuckerrübe ist sehr empfindlich und dann nicht mehr geeignet, Versäumtes nachzuholen.

Eine früher viel geübte Unsitte, die des Abblattens, kann gegenwärtig für den einsichtsvollen Rübenbauer, welcher weiß, daß ohne Blätter keine Stärke, ohne Stärke kein Zucker in der Rübenpflanze entsteht, als überwunden betrachtet werden. Wenn sogar von wissenschaftlicher Seite einmal empfohlen wurde, als Mittel gegen die Trockenfäule das Abblatten in Anwendung zu bringen, so muß dieser Ratschlag lediglich als ein Akt der Verlegenheit beurteilt werden.

Durch die in letzter Zeit auffallend oft eingetretenen Dürreperioden veranlaßt, hat die Frage der künstlichen Bewässerung an Bedeutung gewonnen. Feste Ergebnisse hat sie bisher nicht gezeitigt. Über die Möglichkeit, Zuckerrüben unter künstlicher Bewässerung, ja bei ausschließlich künstlicher Wasserzufuhr zu erziehen, besteht kein Zweifel. In Spanien, in den Vereinigten Staaten werden größere Areale bereits nach diesem System nutzbar gemacht. Sehr fraglich ist es aber, ob in Deutschland die nötigen Vorbedingungen vorhanden sind für eine künstliche Berieselung der Rüben im Bedarfsfalle. Vorläufig bleibt jedenfalls die einzige Wasserquelle, mit welcher der Rübenbauer zu rechnen hat, der Regen. Diesen möglichst vollständig für die Zuckerrübe einzufangen, im Boden zu konservieren, in rationeller Weise durch die Rübe zur Verwertung zu bringen und jede Verschwendung desselben vermeiden zu lernen, liegt dem Rübenbauer einstweilen noch näher als die künstliche Bewässerung. Speziell während der Pflegezeit der Rübe bildet das Hacken, d. h. die beständige Aufrechterhaltung einer dünnen, luftführenden, dem ungehemmten Aufsteigen und Verdunsten von Bodenfeuchtigkeit in die Luft einen Riegel vorschiebenden Erdschicht an der Bodenoberfläche das geeignetste Mittel zur zwecklosen Entnahme von Feuchtigkeit aus dem Boden. Man hacke deshalb in trockenen Jahren so oft als nur möglich und lasse sich nicht durch das graue, ausgetrocknete Aussehen der gehackten Oberfläche zu dem Glauben verleiten, daß durch das Hacken etwa der Boden verarmt werde an Feuchtigkeit. Gerade das Gegenteil davon ist in Wirklichkeit der Fall.

II. Die Krankheiten der Zuckerrübe.

Die an der Zuckerrübe vorkommenden Krankheiten lassen sich ziemlich scharf in ausschließlich die Wurzel und ausschließlich die

Blätter befallende trennen. Von einigen Erkrankungen, die sowohl das Kraut wie auch die Wurzel in Mitleidenschaft ziehen, steht es noch nicht endgültig fest, ob sie wirklich von Lebewesen hervorgerufen werden. Dementsprechend werden auf den nachstehenden Seiten

1. die Erkrankungen der Rübenwurzel,
2. die Erkrankungen der Blattkrone

besprochen, wobei die Kennzeichen der Krankheiten und die Bekämpfungsmittel besondere Berücksichtigung finden.

1. Erkrankungen der Rübenwurzel.

Der Wurzelbrand (schwarze Beine, Zwirn).

In kalkarmen, bindigen, kalten, nach Norden zu gelegenen, untergrundnassen und dabei zeitig bestellten Böden, sowie auf Flugsand pflegt sich bei ungünstiger, d. h. kühler, windiger, niederschlagsreicher Witterung der Wurzelbrand einzustellen.

Wie sein Name schon besagt, besteht derselbe in einer brandigen Verkümmerung der Rübenwurzel, und zwar vorwiegend des hypokotylen Gliedes. Letzteres erscheint mehr oder weniger vollkommen geschwärzt und bald nur oberflächlich, bald durch und durch in eine zundrige, trockenfaule Masse verwandelt. Bei den von dem Übel ergriffenen jungen Rübenpflänzchen stirbt fast immer das ganze dünne Würzelchen ab, indem es zu einem schwärzlichen Faden zusammenschrumpft. Die an vielen Orten für den Wurzelbrand übliche Bezeichnung „schwarzer Zwirn" ist hierauf zurückzuführen. Auch an älteren Rübenpflanzen können gelegentlich brandige, korkige, nicht tief in das Rübenfleisch hineingreifende Umwandlungen der Oberhaut auftreten. Man hat es in diesem Falle ebenfalls mit einer Art von Wurzelbrand, welche aber nur selten zum Tode der Rübe führt, zu tun. Letztere lebt vielmehr trotz ihrer korkigbraunen Oberhaut weiter. Diese Form von Wurzelbrand hat die Bezeichnung Dauerwurzelbrand erhalten.

Den jungen, am „schwarzen Zwirn" leidenden Rübenpflänzchen sieht man äußerlich die Krankheit schon an. Sie bleiben im Wachstum auffallend zurück, nehmen gelbe Blattfarbe an, fallen um und lassen zumeist da, wo der Stengel aus der Erde tritt, eine schwärzlich oder bräunlich gefärbte Einschnürung erkennen. Das Kraut der älteren, vom Dauerwurzelbrand erfaßten Rübenpflanzen erscheint

vollkommen gesund, so daß das Vorhandensein der Krankheit in den meisten Fällen erst gelegentlich einer Probenahme oder beim Aufroden bemerkt wird.

Über die Ursachen des Wurzelbrandes herrschen verschiedene Meinungen. Einerseits werden gewisse Pilze, andererseits Insekten, wie das Mooskopfkäferchen (Atomaria linearis), die natürliche Schwächlichkeit der Rübensamen und endlich die Bodenbeschaffenheit als die Urheber der mitunter recht großen Schaden anrichtenden Krankheit angesprochen. Ich persönlich bin der Ansicht, daß der Wurzelbrand hauptsächlich und in letzter Linie durch gewisse Bodeneigentümlichkeiten veranlaßt wird. Wenn auch die verschiedensten Pilze wie Rhizoctonia violacea, Pseudomonas campestris, Pythium de Baryanum, mehrere Bazillenarten usw. an den wurzelbrandigen Rübenpflänzchen gefunden worden sind, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß in erster Linie eine Störung im Ernährungsvorgange, hervorgerufen durch Bodeneinwirkungen anorganischer Natur, als Ursache des Wurzelbrandes anzusehen und dementsprechend Abhilfe zu schaffen ist. Gerade der Umstand, daß die verschiedenartigsten Pilze auf den brandigen Würzelchen angetroffen werden, spricht dafür, daß keiner von ihnen die eigentliche Ursache der Krankheit bildet, daß sie vielmehr sämtlich Folgeerscheinungen darstellen. Je nachdem ein Boden gerade mit diesem oder jenem Organismus angereichert ist, je nachdem befällt eben dieser oder jener Pilz die auf anderem Wege bereits in Krankheit versetzte Rübenwurzel. Anlässe zur Entstehung von Wurzelbrand sind:

1. mangelnde Triebkraft, hervorgerufen durch Kälte, zu geringe Durchlüftung und zu geringen Ernährungszustand des Bodens,
2. mechanische Verletzungen, hervorgerufen durch scharfe Winde auf Böden, welche zum Verwehen neigen.

Die in denkbar bester Kultur befindlichen Rübenböden der Magdeburger Börde z. B. kennen den Wurzelbrand nicht. Wirtschaften, welche noch vor einem Dutzend von Jahren beständig unter Wurzelbrand zu leiden hatten, haben ihn lediglich durch passende Kulturmaßnahmen von ihren Rübenfeldern zu bannen vermocht. Wären wirklich bestimmte, auf dem Rübensamen sitzende Pilze die Hauptursache des Wurzelbrandes, so müßte ein gegebener Rübensamen in allen Bodenarten Wurzelbrand liefern. Tatsächlich hat aber ein

und derselbe Samen in den milden, humosen Gartenböden der Börde keine wurzelbrandigen, in den bindigen, kälteren Aueböden des Saaletales dahingegen hochgradig erkrankte Rübenpflänzchen ergeben. Auf demselben Boden hat andererseits derselbe Samen, je nachdem ihm eine Phosphatdüngung zuteil wurde oder nicht, gesunde und wurzelbrandige Rüben geliefert. Es soll nicht geleugnet werden, daß schwächlicher oder mit den Keimen von Pilzen besetzter Samen Pflänzchen hervorbringt, welche unter ungünstigen Bodenverhältnissen empfänglicher für die Wurzelbrandkrankheit sind als solche aus kräftigen, vollausgereiften, pilzkeimfreien Rübensamen. In erster Linie muß aber das Augenmerk des unter dem Wurzelbrand leidenden Rübenbauers auf den Boden gerichtet sein.

In dieser Beziehung sind folgende Ratschläge zu beachten:

1. Pläne mit bindigem Boden und Hang nach Norden bestelle man von allen Rübenplänen zuletzt, d. h. erst dann, wenn sie sich sicher genügend erwärmt haben.
2. Undrainierte Felder drainiere man ab, sofern nicht Bedenken besonderer Art dagegen sprechen, da hierdurch Luft in den Boden kommt und seine Fähigkeit zur Abkühlung vermindert wird.
3. Felder, auf denen sich erfahrungsgemäß Wurzelbrand einstellt, kalke man im regelmäßigen Turnus so, daß auf jede zweite Rübenernte eine Kalkdüngung von 180—200 Ztr. Scheidekalk entfällt. Scheidekalk eignet sich seiner größeren Masse halber für den vorliegenden Zweck besser wie Ätzkalk.
4. Auf „Feldern mit Wurzelbrand" begünstige man die Gründüngung, wo solche sicher gedeiht. Anderenfalls sind starke Mistdüngungen unerläßlich.
5. Kainitdüngungen nehme man niemals vor, ohne die doppelte Anzahl von Zentnern Kalk beizudüngen.
6. Man spare auf wurzelbrandigen Feldern niemals mit der Phosphatdüngung zu Rüben.
7. Man gebrauche Hacke und Walze so zeitig und intensiv wie nur irgend möglich.
8. Man bedinge sich für wurzelbrandigen Boden einen gut ausgereiften, mittelgroßen Samen Klein-Wanzlebener Abstammung aus. Vilmorin-Abkömmlinge neigen etwas mehr zur Wurzelbrandaufnahme als die mit kräftigerer Konstitution versehenen Klein-Wanzlebener.

9. Wenn es angängig ist, so baue man die Rüben in Kartoffel-, Zichorien- oder Erbsenstoppel, d. h. nach Früchten, welche den Boden in besserer Gare hinterlassen als Halm- oder Kleefrucht.

Was den Dauerwurzelbrand anbelangt, so steht dessen Auftreten allem Anschein nach mit der Intensität der Winterkälte im Zusammenhang. Reicht dieselbe nicht aus, um die in rauher Furche liegenden Erdschollen zu durchdringen, stellt sie nicht die nötige „Winterfrucht" des Erdreiches her, so gelingt es im darauffolgenden Frühjahre trotz allen Eggens, Schleppens und Krümmerns nicht, dem Rübenacker die erforderliche gleichmäßige Beschaffenheit zu geben. „Ungegarte" Erdklumpen befinden sich in unregelmäßiger Weise zwischen dem klaren Boden verteilt vor. Rübenpflanzen, welche in solche Erdklumpen hineinwachsen, leiden schließlich unter einem Mangel an Luft und an Feuchtigkeit, da diese aus den fest geschichteten Erdklumpen rascher entweicht als aus dem lockeren Boden. Als Folge davon bildet sich die brandige, korkige Verkrustung der Rübenoberhaut. Die Trocknis des die Rübe umgebenden Erdreiches verhindert das Eintreten einer regelrechten Fäule. Es wird hieraus ersichtlich, daß das Hauptmittel zur Beseitigung des Dauerwurzelbrandes eine ausreichende Winterkälte bildet. Eine solche war weder im Jahre 1897/98 noch 1898/99 vorhanden, weshalb auch der Dauerwurzelbrand 1899 eine bis dahin nicht beobachtete Höhe erreichte.

Der Drahtwurm.

Ein zweiter beachtenswerter Feind der jungen Zuckerrübe ist der Drahtwurm (Fig. 5). Dieser frißt die Würzelchen nahe unter der Erdoberfläche durch, so daß sich die jungen Blätter nebst dem Wurzelrest leicht aus der Erde ziehen lassen. Oberirdisch wird das Vorhandensein des Schädigers durch das gruppenweise Verschwinden von Pflanzenbüscheln, die ihrem sonstigen Aussehen nach durchaus gesund erscheinen, bemerkbar. Bei oberflächlichem Auflockern der solche Fehlstellen umgebenden Erde pflegt der Übeltäter, eine strohgelbe bis rotbraune, glänzende, dünne und lange, hart anzufühlende „Made" mit braunem, schmalem Kopf und 6 kurzen, spitzen Beinen

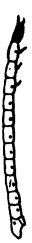


Fig. 5. Drahtwurm.

am Kopfende, zum Vorschein zu kommen. Diese „Made" ist der Jugendzustand, die Larve eines vielfach an Getreide, aber auch an Bäumen und sonstigen Pflanzen vorzufindenden Käfers, des sogen. Schmiedes oder Saatschnellkäfers, so genannt, weil er es versteht, sich aus der Rückenlage mit einem kräftigen Ruck emporzuschnellen. Man vermutet, daß die an den Misthaufen abgelegten Eier mit der Mistdüngung auf den Acker gelangen. Die oben beschriebenen Maden sollen sich 5 Jahre, also noch länger wie die Engerlinge im Boden aufhalten. Die angefressenen Rüben gehen, wenn sie schon etwas älter waren, gewöhnlich nicht ein, da der Drahtwurm das mittlere, harte Gefäßbündel der Wurzel zu verschonen pflegt und so der Pflanze die Möglichkeit zu weiterem Wachstum beläßt. Derartige Rüben bilden eine vollständige Blattkrone von normaler Größe aus, die Wurzel bleibt aber in ihrer Ausbildung stark zurück. Zumeist besteht sie nur aus einer sellerieförmigen, 3—5 cm im Durchmesser haltenden Knolle, so daß derartige Rüben beim Durchschreiten des Feldes durch die leiseste Berührung mit dem Fuße umgestoßen werden. Seltener hängt an dem sellerieförmigen Wurzelteil, mit ihm durch einen dünnen Strang verbunden, noch eine Wurzelspitze. Böden mit viel stauender Feuchtigkeit sagen dem Drahtwurm besser zu als gut austrocknende; überhaupt sind die Drahtwürmer gegen Trockenheit sehr empfindlich. Felder, welche in Flußniederungen oder Flußeindeichungen liegen, moorige Böden, Äcker, welche durch Anroden von Dorfängern usw. gewonnen worden sind, bilden die bevorzugten Aufenthaltsorte des Drahtwurmes.

Das geeignetste Mittel zur allmählichen Verdrängung des Drahtwurmes bilden die Kalkdüngung und die Drainage. Auch der Kammbau würde die Drahtwurmschäden beseitigen. Ein direktes, sofort wirksames Mittel zum Einfangen der Schädiger besteht in dem Eingraben von Kartoffelstücken in gleichmäßiger Verteilung über das befallene Feld. Der Drahtwurm ist offenbar ein großer Verehrer von Kartoffeln; denn legt man zwischen die Rübenreihen in bestimmten Abständen von etwa $^1/_2$ m Kartoffelstücken einige Zentimeter tief in die Erde hinein, so läßt er von den Rüben ab und zieht sich in die Kartoffeln hinein. Gräbt man nach 24 Stunden die durch Einstecken einer Rute gekennzeichneten Kartoffeln wieder

aus, so vermag man mit jedem Stück Kartoffel eine größere Anzahl von Drahtwürmern dem Felde zu entnehmen. Ein derartiger Versuch wurde 1894 auf meine Veranlassung auf einem Rübenfeld von $2^1/_2$ Morgen in der Unstrutniederung ausgeführt. Die Zahl der in 6 Lesen diesem Ackerstück entnommenen Drahtwürmer betrug 122871 Stück $= 16^1/_2$ Stück auf den Quadratmeter. Die Kosten stellten sich wie folgt:

225 Pfd. Kartoffeln zu 1,50 Mk. pro Zentner	3,40 Mk.
Lohn für Schneiden, Legen, Aufsammeln der Kartoffeln . .	36,10 „
Summa	39,50 Mk.
1 Morgen =	15,80 „

Das fragliche Feld brachte, trotzdem es zum zweiten Male nachbestellt worden war, noch 147 Zentner Rüben, die Ausgabe von 15,80 Mk. hat sich also vollkommen bezahlt gemacht.

Der Drahtwurm läßt eigentümlicherweise sehr bald von den Rüben ab; vom Juli ab findet man ihn nur noch selten bei denselben, offenbar ist ihm der Obergrund um diese Zeit zu trocken und zu warm.

Der Engerling.

Zeitlich im Jahre erscheint neben dem Drahtwurm der Engerling als Rübenschädiger. Man findet ihn selten an den ganz jungen Rüben. Seine Tätigkeit beginnt, wenn die Wurzel Bleistiftstärke erreicht hat. Auch der Engerling verträgt die Trockenheit nicht gut, weshalb er wohl auch vorzugsweise die Wurzelspitzen der Rüben benagt. Die Fraßstelle erscheint immer geschwärzt, ihre Oberfläche ist eine ganz unregelmäßig geformte und von großer Rauheit. Die Hauptmasse der Wurzel bleibt vom Engerling unberührt, weshalb die Zahl der von einem Schädiger im Laufe eines Sommers benagten Rüben eine sehr große ist. Äußerlich wird der Engerlingsschaden an dem plötzlichen Erschlaffen und Insichzusammenfallen der Rübenblätter bemerkbar. Dabei färben sich die letzteren nicht gleichzeitig gelb, sondern bewahren ihre ursprüngliche grüne Farbe. Von dem glänzenden Grün der nebenan stehenden, gesunden Rüben stechen sie durch einen matten, ins Graue hinüberspielenden Schimmer ab. Der Engerling bildet bekanntlich den eine Zeit von 4 Jahren in Anspruch nehmenden Entwickelungszustand des Maikäfers.

Die Zahl der für die Ausrottung der Maikäfer bezw. Engerlinge empfohlenen Mittel ist eine ungemein große. Radikal hat von ihnen allen bisher nur das auf behördliche Anordnung gleichzeitig vorgenommene Einsammeln von Maikäfern gewirkt. In Frankreich bestehen heute noch sogen. Syndikate, welche in ähnlicher Weise teils aus eigenen Mitteln, teils mit staatlicher Hilfe das Einsammeln der Maikäfer betreiben. Die auf gewisse, unter den Engerlingen Epidemien hervorrufende Pilze gesetzten Hoffnungen sind bislang vergebliche gewesen. Unter den sonstigen Maßnahmen verdienen nur das Aufsammeln der Engerlinge hinter dem Pflug — durch Kinder, event. auch durch Geflügel usw. — und der Schutz nützlicher Vögel, wie z. B. der Saatkrähe, allgemeine Beachtung. Letztere muß als „absolut nützlich" für den Rübenbau bezeichnet werden. Der Schaden, welchen sie durch Umwerfen von Rüben verursacht, ist bei näherer Betrachtung kein wirklicher Schaden, denn sie beschränkt ihre Tätigkeit auf solche Rüben, an deren Wurzeln ein Engerling nagt. Letzteren holt sie aus der Erde heraus, wobei die Rübe allerdings gelockert wird. Diese Rübe würde aber auch ohne Hinzukommen der Saatkrähe an den Folgen des Engerlingsfraßes zugrunde gegangen sein, und nicht nur sie, sondern noch eine Reihe weiterer Pflanzen. Dem Untergange der letzteren beugt das Dazwischenkommen der Krähe vor. Die aufgesammelten Maikäfer werden am besten mit etwas Schwefelkohlenstoff abgetötet, mit Abfallschwefelsäure zersetzt und mit Hilfe eines Zusatzes von Kalk usw. in eine streubare Masse übergeführt, welche als Dünger Verwendung finden kann.

Die Erdraupe.

Die „graue Made" oder „Erdraupe", Agrotis spec., gehört zu den durch ihr massenhaftes Auftreten den Rübenbau ernstlich benachteiligenden Wurzelschädigern. In den Jahren 1892 und 1893 war das Insekt zu einer wahren Landplage geworden. Häufig genug wurden 10—60 Raupen um eine einzige Rübe angetroffen. Der Fraß ist namentlich am Wurzelkopfe vorzufinden; er besitzt die Form runder, nicht sonderlich tiefgreifender Löcher. Die Raupen üben ihre Fraßtätigkeit vorwiegend während der Nachtstunden aus und kommen bei dieser Gelegenheit wohl auch aus der obersten Erdschicht, in welcher sie sich aufhalten, hervor, um an den Blattstielen zu nagen.

In der Hauptsache befressen sie aber den Wurzelkopf. Die Raupe besitzt graue, graugrüne oder graubraune, glänzende, glatte Haut, dicken, drehrunden Körper, mangelhaft ausgebildete Beine und die Eigenschaft, bei Berührung mit der Hand sich uhrfederartig (Abb. 7) zusammenzurollen. Gegen wiederholte Beregnungen sind sie sehr empfindlich, wie ich im Jahre 1893 beobachtete. Als nach längerer, die Raupen in ihren Lebensbedingungen begünstigender Trockenperiode wiederholte Regenschauer eintraten, konnte man tote Saateulenraupen in großer Menge zwischen den Rüben am Boden oder unter Erdklumpen verborgen liegen

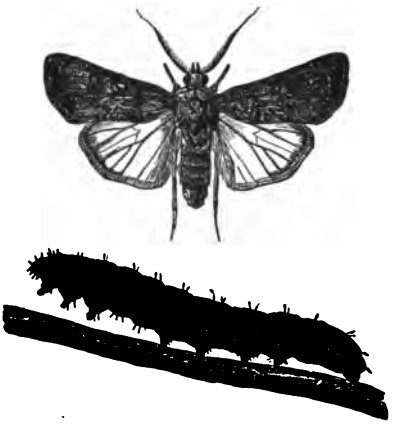


Abb. 6. Graue Made oder Erdraupe.

Abb. 7. Erdraupe in der Ruhelage.

sehen. Ihr Körper war mit einem Pilz vollkommen erfüllt. Dieses natürliche Hilfsmittel ist vorläufig auch das einzige Gegenmittel, welches in genügendem Umfange die Vertilgung des Schädigers bewerkstelligt. Das Einfangen der Schmetterlinge durch Fanglampen und Teertonnen, das Einsammeln durch Kinder, das Auslegen vergifteter Köder u. a. ist entweder wenig wirksam oder zu umständlich für den Betrieb im großen; Rebhuhn und Saatkrähe vertilgen aber gewaltige Mengen von „grauen Raupen". Wohl dem, der in Jahren wie 1892 und 1893 genügende Mengen dieser nützlichen Vögel in seinen Rübenbreiten hat!

Die Trockenfäule.

Im Laufe einer längeren Trockenperiode pflegt sich auf bindigeren Böden hier und da am Kopfe der Wurzel, und zwar immer auf dem von der Wurzelrille am weitesten weggelegenen Teile eine schwärzlich-wässerige Verfärbung der Oberhaut einzustellen, welche

nicht allzu tief in das Fleisch hineingreift. Wurzelrille und der dünnere, das Schwanzende bildende Teil bleiben von dieser Veränderung immer frei. Bei fortschreitender Krankheit geht die angegriffene Oberhaut in eine schwarzbraune, zunderige Masse über; ein trockener Fäulnisprozeß stellt sich ein, welcher zu einer schorfartigen Zersetzung des Rübenfleisches führt. Den äußeren Anblick dieser Krankheit veranschaulicht die beigegebene Abb. 8. Als die Ursache dieser bereits in den 50er Jahren von Kühn beobachteten und beschriebenen Trockenfäule wird teils der Pilz Phoma betae, teils der Fraß von Borstenwürmern, teils die besondere Eigenart der Boden-, Ernährungs- und Witterungsverhältnisse angesprochen. Meine zahlreichen Beobachtungen führen zu der Annahme, daß die Trockenfäule, welche mit der Herzfäule der Blätter Hand in Hand zu gehen pflegt, durch Hunger, infolge von Feuchtigkeitsmangel oder Auswaschung hervorgerufen wird. Ich habe sie niemals in milden, humosen, die Feuchtigkeit gut haltenden Rübenböden mit gehöriger Untergrundsfeuchtigkeit vorgefunden. Demgegenüber tritt sie dort, wo das Erdreich ein dichtes Gefüge, geringen Humus und dementsprechend ein geringeres Vermögen, haushälterisch mit der Feuchtigkeit umzugehen, besitzt, sehr leicht auf. Ich erblicke deshalb auch in der fortgesetzten Lockerung und Anreicherung des Bodens mit Humus den gangbarsten Weg zur allmählichen Beseitigung der Krankheit. Die diesem Zwecke dienenden Mittel sind: Mistdüngung, Zufuhr von Kalk, Gründüngung, Anbau von Tiefwurzlern. Auch empfiehlt es sich, in Gegenden, woselbst die Trockenfäule heimisch ist, die Rüben nach Kartoffeln, Zichorien oder Erbsen anzubauen. Die Beize der Rübensamen allein ist keinesfalls imstande, die Trockenfäule zu beseitigen. In Schlesien ist die Beobachtung gemacht worden, daß zeitig bestellte Rüben nicht unter der Krankheit zu leiden haben.

Wenn es richtig ist, was einige Beobachter berichten, nämlich daß nach Düngung mit Scheideschlamm der Zuckerfabriken die Rüben besonders stark zur Annahme von Herz- und Trockenfäule neigen, so kann das meines Erachtens nur auf die bedeutende Feinheit der Kalkbestandteilchen im Scheideschlamm zurückgeführt werden.

Je größer die Menge abschlämmbarer Bestandteile in einem Boden ist, desto größer ist die Kraft, mit welcher das in ihm enthaltene Wasser kapillär aufgeleitet und an der Oberfläche in die Luft

Abb. 8. Die Herz- und Trockenfäule (nach Frank).

verdunstet wird. Es ist deshalb wohl denkbar, daß der Zusatz von Scheideschlamm die Kapillarkraft eines gegebenen Bodens derart erhöht, daß er leichter austrocknet und so die Vorbedingungen für die Trockenfäule der Zuckerrübe bietet. Zu untersuchen wäre noch, ob der mit Scheidekalk versehene Boden nicht vielleicht die Erwärmungsfähigkeit des Bodens erhöht.

Das Rübenälchen (Rübennematode).

Der weitaus schlimmste unter allen den Wurzelschädigern der Zuckerrübe ist ganz unbestritten das Rübenälchen, auch Rübennematode, wissenschaftlich Heterodera schachtii benannt. Weite Rübenbaubezirke sind seit Jahrzehnten schon von diesem gefährlichen Feinde bewohnt und vielfach schon hat er den Landwirt zur Aufgabe des Rübenbaues auf den der Nematode verfallenen Ackerplänen gezwungen. Dabei ist der Schädiger von einer solchen Widerstandsfähigkeit gegen natürliche und künstliche Einwirkungen von außen her, daß jeder Rübenbauer gut tun wird, die äußerste Vorsicht gegenüber diesem Rübenfeinde walten zu lassen. Die Rübennematode ist über ganz Deutschland verbreitet, ihre Schäden treten aber nur dort hervor, wo ihr einerseits günstige Bodenbedingungen und andererseits zusagende Ernährungsbedingungen geboten werden.

Die Vermehrung des Rübenälchens geht um so schneller vor sich, je milder, lockerer und wärmer der Boden ist; in bindigen, tonigen, kalten Böden gedeiht sie weit weniger gut. Im übrigen ist aber die seltenere oder häufigere Wiederkehr bestimmter, dem Rübenälchen besonders zusagender Früchte von allergrößtem Einfluß auf das Anwachsen der Nematodenkalamität. Die Nematode verabscheut gewisse Pflanzen unter allen Umständen, andere bevorzugt sie, wieder andere sucht sie nur im äußersten Notfall auf. „Nematodenpflanzen" sind insbesondere die Zuckerrübe, Runkelrübe, Turnips, der Kohl, Raps, Rübsen, Hederich, Senf und der Hafer. Da, wo auf milden Böden diese Pflanzen in häufiger Folge angebaut werden, kann man mit Sicherheit darauf rechnen, daß die Nematode eine Vermehrung ins Ungemessene erfährt. Die von ihr hervorgerufenen Erscheinungen an den Rüben werden gemeinhin als die Rübenmüdigkeit bezeichnet. Sie äußern sich in milden Fällen dadurch, daß die Rüben bei trockener Witterung unter dem Einfluß

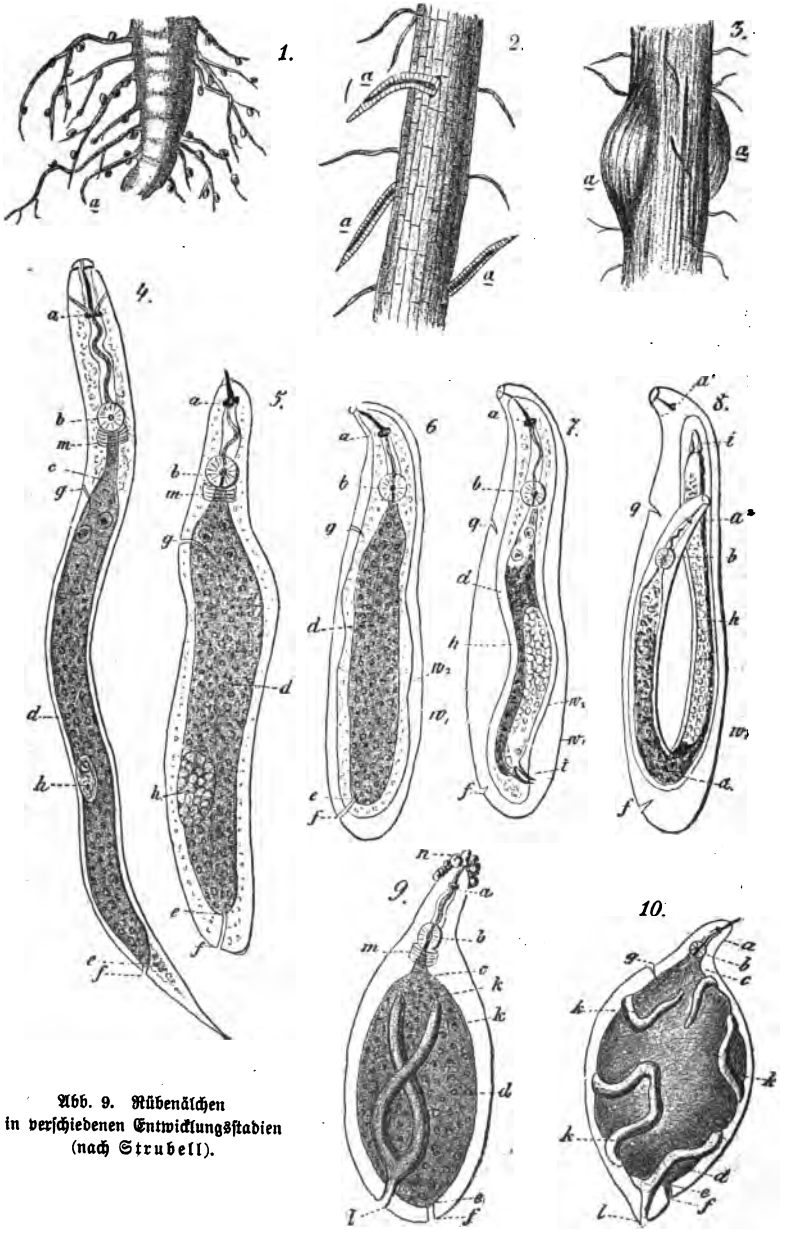


Abb. 9. Rübenälchen in verschiedenen Entwicklungsstadien (nach Strubell).

der Prallsonne auf Stellen, welche durchaus nicht flachgründig, kiesig oder sonst irgendwie minderwertig sind, das an und für sich einen vollkommen gesunden Eindruck machende Kraut schlaff zu Boden sinken lassen, so daß das Weiße der Blattstiele auffallend stark hervortritt. Über Nacht pflegen sich solche Pflanzen wieder zu erholen, um an den folgenden Tagen bei andauernder Hitze das Spiel fortzusetzen, bis sie schließlich vollkommen welken. Hierbei gehen die ältesten Blätter zuerst zugrunde, das Herz erhält sich gewöhnlich ziemlich lange. In schwereren Fällen beginnt das Absterben der Rüben schon zeitig im Sommer, so daß auf stark verseuchten Ackerstellen bereits im August ein auffallend lückiger Stand zu verzeichnen ist. Völlig vertrocknete Rüben wechseln mit lebenden Exemplaren in regelloser Anordnung miteinander ab. Die geringe Zahl der verbliebenen Rüben hat dabei im Gegensatz zur Umgebung sehr dunkelgrüne Färbung. Nachtschatten pflegt sich auf solchen Ackerstellen einzufinden. Hebt man Rüben vorsichtig, d. h. ohne die feinen Nebenwurzeln abzureißen, aus dem Boden, so werden nach dem Abklopfen der anhaftenden Erde sehr bald kleine, weiße, kaum stecknadelkopfgroße Körperchen an den Nebenwürzelchen in mehr oder minder großer Anzahl bemerkbar. Von ähnlich geformten Quarzkörnchen sind sie durch die Druckprobe zwischen den Fingernägeln leicht zu unterscheiden. Die erwähnten weißen Körperchen stellen das Weibchen der Rübennematode vor, welches in seinem vollendetstem Stadium weiter nichts als einen Sack voll Nematodeneier bildet. Die letzteren gelangen teils schon im Mutterleibe, teils nach dem Verlassen desselben zur Entwickelung, indem ihr Inhalt sich zu einem winzig kleinen, mit dem unbewaffneten Auge kaum bemerkbaren Älchen umformt. Dieses Älchen bewegt sich durch die Ritzen des Erdbodens nach den Würzelchen einer ihm zusagenden Pflanze hin und bohrt sich vollständig in das Innere des Würzelchens hinein, saugt dessen Saft aus, wächst dabei zusehends und zersprengt schließlich die Oberhaut seiner Wohnstätte, so daß das Älchen in der Hauptsache nur noch mit seinen Mundwerkzeugen an dem Würzelchen haftet, im übrigen aber in die benachbarte Erde hineinhängt. Bisher geschlechtslos, entstehen nunmehr aus dem Älchen entweder Männchen oder Weibchen, indem der Leibesinhalt des Älchens vollkommen zersetzt und umgebildet wird. Das dergestalt

entstehende Männchen hat wiederum Aalform; das Weibchen schwillt nach der Befruchtung erst kürbiskern-, dann birnen- und schließlich kugelförmig bezw. zitronenförmig an und stirbt nach Ausbildung der Eier in seinem Innern ab. Die Vermehrungsfähigkeit der Rübennematode ist eine ganz bedeutende, um so mehr, als in günstigen, d. h. warmen Jahren die Zahl von 6 Generationen erreicht wird. Die Bekämpfung der Rübennematoden ist ungemein schwierig. Ein radikal wirkendes Mittel gibt es, abgesehen von der sog. Fangpflanzenmethode Kühn und dem Schwefelkohlenstoff, zurzeit nicht, weshalb man sich mit allerhand kleinen Mitteln gegen die Überhandnahme des Schädigers schützen muß. Da, wo er zur Kalamität geworden ist, vermag man nur langsam seine Schäden auf das Maß des Erträglichen zurückzuführen. Für die Nematodenbekämpfung ist folgendes zu beachten:

A. Für die Zuckerfabriken.

1. Das über dem Schlamm in den Schlammteichen stehende Wasser ist so stark mit Kalk zu versetzen, daß es am Ausflusse beständig die Ätzalkalität von 0,03 anzeigt.

2. Aus keinem Schlammteich sollte der Inhalt auf das Feld gefahren werden, ohne daß Proben desselben vorher auf die An- bezw. Abwesenheit von Nematoden untersucht worden sind. In den sandigen Bestandteilen eines Absatzteiches finden sich unter sonst gleichen Verhältnissen mehr Nematoden vor als in den fettigen Schlammteilen.

3. Die Abschipperde sollte unter keinen Umständen ohne weiteres auf Rübenland gefahren werden, man sollte sie vielmehr entweder vermittelst Schwefelkohlenstoff von Nematoden säubern, oder zur Ausfüllung von wüstem Land, Sandkuhlen usw. verwenden oder allenfalls auf überschwemmungsfreies Wiesenland fahren.

B. Für den Landwirt.

1. Man pflanze niemals Stecklinge aus, ohne sich davon überzeugt zu haben, daß sie frei von Rübennematoden sind.

2. Man fahre nur solchen Fabrikteichschlamm auf die Äcker, der frei von Nematoden ist.

3. Man fahre Abschipperde niemals auf Rübenland.

4. Man baue innerhalb 4 Jahren die nachstehend angeführten Nematodenfrüchte höchstens einmal auf demselben Ackerplane an:

Gefährliche: Raps, Rübsen, Hederich, Senf.
Ganz gefährliche: Zuckerrübe, Runkelrübe, Hafer, Kohl, Turnips.

5. Man lasse auch keine der eben benannten Früchte aufeinander folgen.

6. Sogenannte „rübenmüde", d. h. nematodenführende Rübenpläne bestelle man so zeitig als möglich, selbst auf die Gefahr hin, etwas Wurzelbrand oder Aufschuß dadurch zu erhalten. Hat die Rübe erst eine bestimmte Tiefe erreicht, ohne daß die Nematoden sich ihrer Wurzelspitze bemächtigt haben, so leidet die Rübenpflanze viel weniger als im umgekehrten Falle, welcher bei später Bestellung sehr leicht eintritt. Durch eine kräftigere Phosphatdüngung, eventuell Reihendüngung mit Superphosphat und Kalk kann man dem Wurzelbrand und Aufschuß in erheblichem Maße entgegenarbeiten.

7. Nematodenführende Pläne bearbeite man zu Zuckerrüben flach, d. h. nicht tiefer als 7 Zoll = 18 cm. Voraussetzung hierbei ist, daß das fragliche Land, wie es beim Vorhandensein von Nematoden ja meist der Fall zu sein pflegt, bereits eine genügende Tiefkultivierung hinter sich hat.

8. Wo der Nematodenschaden einen bedeutenden Umfang gewonnen hat, füge man in die Fruchtfolge eine Kleeart, je nachdem Rotklee oder Luzerne, im Notfall auch Esparsette ein und lasse dieselbe mehrere Jahre auf dem Acker, zu welchem Zwecke eventuell die Kleefrucht ohne Deckfrucht gedrillt werden muß.

9. Kartoffeln-, Zichorien-, Erbsenvorfrucht gibt erfahrungsgemäß auf Nematodenboden bessere Rüben als Halmvorfrucht.

10. Selbstredend läßt ein im guten Düngerzustand befindliches Land die Nematodenschäden weniger zutage treten als ein ungenügend gedüngtes.

11. Die Fangpflanzensaat dient zur direkten Entfernung der Nematoden aus dem Boden. Derselbe wird zu diesem Zwecke mit Sommerrübsen, welcher leicht aufläuft und ein reich verzweigtes Wurzelsystem bildet, bestellt. Sobald die in die Rübsenwürzelchen eingewanderten Nematoden der überwiegenden Mehrzahl nach die birnen- und kürbiskernähnliche und damit die vollkommen bewegungsunfähige Form angenommen haben (Abb. 9, 9), was mit Hilfe des Mikroskopes festzustellen ist, werden die Pflänzchen vernichtet, um den mitten in

ihrer Entwickelung befindlichen Nematoden die zu ihrer endgültigen Ausbildung erforderlichen Nährstoffe zu entziehen. Das Fangpflanzenfeld wird zunächst mit der Hackmaschine, deren Messer zur Deckung der ganzen Maschinenbreite übergreifen müssen, überfahren, um dergestalt die Rübsenpflänzchen 1—2 cm unter der Erdoberfläche völlig durchzuschneiden. Einige Frauen müssen mit der Handhacke die in kleinen Vertiefungen, Huftritten usw. befindlichen, von den Maschinenmessern verschonten Pflänzchen beseitigen. Nach einer Pause

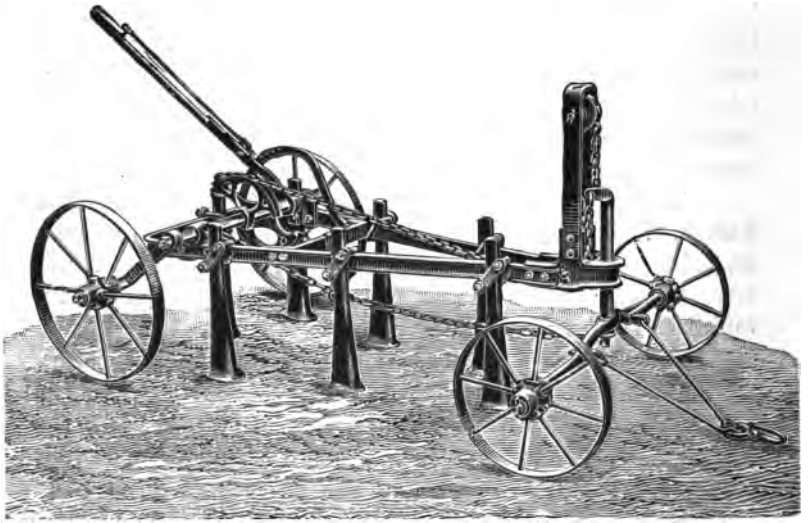


Abb. 10. Nematoden-Grubber nach Kühn.

von 24 Stunden ist die vollständige Vernichtung des Rübsens dadurch zu vollenden, daß mit Hilfe des eigens zu diesem Zwecke gebauten Kühnschen Grubbers die Krume durchwühlt und nunmehr auch die Wurzeln außer Zusammenhang mit der Erde gebracht werden. Nicht alle in den Rübsenpflänzchen befindlichen Nematoden haben die Bewegungsfreiheit verloren, viele Nematoden erreichen bei der ersten Fangpflanzensaat überhaupt kein Würzelchen. Es ist aus diesem Grunde erforderlich, einige weitere Rübsensaaten folgen zu lassen. Die Methode erfordert genaue Kontrolle der Rübsenpflänzchen, günstige, d. h. namentlich nicht regnerische Witterung und gewissenhafte Arbeiter.

12. Sofern es sich darum handelt, kleine, mit Nematoden verseuchte Stellen in größeren sonst gesunden Rübenplänen zu beseitigen, kann die Schwefelkohlenstoffmethode empfohlen werden. Dieselbe versagt in stark durchfeuchtetem Boden; sie sollte deshalb niemals unmittelbar nach ausgiebigen Regengüssen zur Anwendung gelangen. Die Ausführung des Verfahrens geschieht in der Weise, daß zunächst die verseuchten Stellen in 50 cm Abstand nach allen Seiten hin mit etwa 20 cm tiefen Bohrlöchern und letztere alsdann mit 100 g Schwefelkohlenstoff versehen werden. Die Bohrlöcher sind fest zuzutreten und mit etwas Wasser zu überbrausen, um dem Entweichen des Mittels nach oben vorzubeugen. Als Hauptnachteil des Schwefelkohlenstoffverfahrens ist dessen Kostspieligkeit, 300—400 M. pro Morgen, zu bezeichnen.

13. Unter allen übrigen chemischen Mitteln kommt nur noch der Ätzkalk für praktische Betriebe als Nematodicid in Betracht. Im Verhältnis von 1 Teil Ätzkalk zu 4 bis höchstens 6 Teilen Erde vermag ersterer bei genügend inniger Durchmischung die Nematoden im Boden vollkommen zu beseitigen.

14. Das beste Mittel zur Verhütung von Nematodenschäden ist die Vorsicht, und diese ist namentlich dort am Platze, wo milder, humoser, mooriger, sandiger Boden und die häufige Wiederkehr von Rüben, Hafer oder Kohlgewächsen auf denselben vorliegt.

Neuerdings ist wieder der Gedanke angeregt worden, eine den Nematoden besonderen Widerstand entgegensetzende Rübe zu züchten. Wir müssen aus verschiedenen Gründen daran zweifeln, daß auf diesem Wege der Nematodenfrage beizukommen sein wird.

Eine Verschleppung der Nematoden durch die Fütterung frischer Blattköpfe von Nematodenplänen ist möglich, ausgeschlossen dahingegen eine solche von eingesäuerten Nematodenrüben.

Verbreitung hat die Nematode überall dort gefunden, wo längere Zeit schon Rüben gebaut werden. Ja sogar Italien und die Vereinigten Staaten beginnen trotz ihres verhältnismäßig jungen Rübenbaues schon unter der Einwirkung des Schädigers zu leiden.

Wo sich bereits beim ersten Anbau der Zuckerrübe Nematoden an denselben zeigen, ist diese Erscheinung dem voraufgegangenen häufigen Anbau von Nematodenfrüchten zuzuschreiben.

Die Rotfäule oder Eisenmaligkeit.

Das Vorhandensein der Rotfäule wird zumeist erst kurz vor der Ernte oder beim Graben der Rüben bemerkt, da die Krankheit sich zumeist auf den unteren Teil der Rübenwurzel beschränkt und Erde an den kranken Partien fest anzukleben pflegt. Erst bei eingehender Besichtigung wird alsdann ein dunkelblau-violetter Überzug auf der Wurzeloberhaut bemerkbar, welcher nicht sonderlich tief in das Rübenfleisch hineingreift. Dieser blauviolette Überzug besteht aus Pilzfäden, welche dem Wurzeltöter oder Rotfäulepilz (Rhizoctonia violacea) angehören. In schlimmeren Fällen geht der äußerlich mit Rhizoctonia behaftete Teil der Wurzel in Fäulnis über. Die Krankheit findet sich erfahrungsgemäß auf Ackerstellen, welche etwas bindig, tief gelegen oder feucht im Untergrund sind. Auch dort, wo toter Boden beim Pflügen an die Oberfläche gelangt ist, stellt sich gern die Rübenrotfäule ein. Der Pilz befällt nicht nur die Zucker- und Runkelrübe, sowie Turnips, sondern auch den Klee, die Luzerne, die Möhre und Gänsedistel. Als Gegenmittel kommen folgende in Betracht:

1. Ist die Stelle, auf welcher die Krankheit bemerkt wurde, sehr feucht, so muß durch Kalkdüngung im Herbst und schweres Walzen im Frühjahr dafür gesorgt werden, daß der Feuchtigkeitsgehalt ein geringerer wird.

2. War toter Boden an dem Auftreten der Rotfäule schuld, so ist durch starke Bemistung, Kalkung und erhöhte Superphosphatdüngung in die fraglichen Ackerstellen die nötige Kultur zu bringen.

3. Früchte, welche ebenfalls den Wurzeltöterpilz annehmen, also Klee, Luzerne, Zwiebel und Möhre, sind für einige Zeit von dem betreffenden Ackerplan fern zu halten.

4. Die Krankheit ergreift zumeist nur die Rübenschwänze. Hierdurch entsteht die Gefahr, daß beim Graben viele kranke Rübenreste im Acker verbleiben und auf weitere Ernten die Krankheit übertragen. Diese Tatsache lehrt, daß sorgfältige Entfernung aller rotfaulen Rübenreste durchaus erforderlich ist. Die rotfaulen Teile sind entweder in Jauche einzuwerfen, so daß letztere die Rüben allenthalben umspült, oder sie werden in eine Sandkuhle, Lehmgrube usw. geworfen. Jedenfalls dürfen Reste derselben nicht wieder auf den Acker gelangen. Im übrigen gehört die Krankheit zu den gut-

artigen, insofern, als sie selten so großen Umfang annimmt, daß erhebliche Ernteausfälle durch sie verursacht werden.

2. Erkrankungen des Blattwerkes.

Der Aaskäfer.

Der Aaskäfer, Silpha opaca, S. atrata, gehört zu den gefährlichsten Feinden der jungen Zuckerrüben. Der Käfer nährt sich, wie sein Name besagt, in der Hauptsache von Aas; das Rübenkraut beschädigt er ganz wenig oder gar nicht. Um so intensiver befrißt die Larve des Aaskäfers die jungen Rübenpflänzchen. Die Larve, welche wie der Käfer von pechschwarzer Farbe ist, gleicht in der äußeren Form etwas einer Kellerassel. Sie besteht aus 11 Ringen, welche nach hinten zu schmäler werden. Der Kopf hebt sich nur undeutlich ab. Beim Fressen nehmen sie das junge Pflänzchen zwischen die Füße und nagen es vom Rand nach der Mittelrippe zu ab. Ungemein scheu, lassen sich die Aaskäferlarven schleunigst zu Boden fallen, sobald die Rüben irgendwie erschüttert werden. Der Fraß hält meist nur 10 bis 14 Tage an, in dieser Zeit entwickelt die Larve aber eine schier unbegrenzte Freßlust. Der Käfer bildet eine zweite Generation aus, deren Larven aber an den inzwischen groß gewordenen Rüben keine oder doch nicht bemerkbare Schäden hervorrufen. Als bestes Gegenmittel ist das Eintreiben von Geflügel in die befallenen Felder empfohlen worden. In der Börde zieht man es vor, die Randreihen der Rübenfelder mit Brühe von Schweinfurter Grün zu bespritzen, sobald als in der betr. Gemarkung die Aaskäferlarve in größerer Anzahl bemerkt worden ist. Auch verdünnte Petroleumseifenlösung leistet unter Umständen gute Dienste.[1])

Abb. 11. Aaskäfer.

Der Erdfloh.

Der Erdfloh, Haltica spec., wird in fast allen Schriften über die Feinde der Zuckerrübe als Schädiger der letzteren ange-

[1]) Die Herstellung dieser und anderer Bekämpfungsmittel findet sich eingehend beschrieben in: Hollrung, Handbuch der chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheiten. Berlin, Verlag von Paul Parey. Gebunden, Preis 4,50 M.

führt. Ich habe im Verlauf von nahezu 20 Jahren nicht einen einzigen Fall kennen gelernt, in dem der Erdfloh den Zuckerrüben nachteilig geworden ist, wohl aber wird das Kraut der Stoppelrüben sehr häufig von ihm vollständig abgefressen. Seine Bedeutung als Zuckerrübenschädiger ist somit nicht hoch anzuschlagen.

Die Rüsselkäfer.

Ebensowenig habe ich den bisher vielerorts als Rübenschädiger angeführten Otiorhynchus raucus in Zuckerrübenfeldern zu beobachten Gelegenheit gehabt. Dahingegen hat der Lappenrüßler, Otiorhynchus ligustici (Abb. 12), einige Male, namentlich in Rübensamenfeldern, beträchtlichen Schaden hervorgerufen. In Österreich-Ungarn, Rumänien und Südrußland tritt der Derbrüßler, Cleonus punctiventris und Cleonus sulcirostris, an seine Stelle. Hier werden häufig große Rübenpläne durch das letztgenannte Insekt derart heimgesucht, daß Neubestellungen notwendig werden. In den Fanggräben besitzen wir ein ganz gutes Mittel, um die Lappenrüßler und wahrscheinlich auch den Derbrüßler einzusammeln. Wo dieses nicht möglich ist, muß zur Bespritzung der gefährdeten Pflanzen mit Schweinfurter Grün-Brühe oder Chlorbarium gegriffen werden.

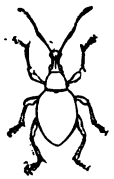


Abb. 12. Rüsselkäfer.

Der Schildkäfer.

Der Schildkäfer, Cassida nebulosa, C. viridis, C. nobilis, macht sich namentlich in trockenen Jahren bemerkbar, indem sowohl der ausgewachsene Käfer, wie auch seine Larve zahlreiche linsengroße Löcher in die Blätter fressen. Die Larve ist ein lebhaft grünes, etwa 6 mm langes, 2—3 mm breites, am Schwanzende in eine Art Gabel auslaufendes, seitlich mit kurzen, rauhen Borsten besetztes Gebilde, welches die Eigentümlichkeit hat, den Kot auf seinen Rücken abzulagern. Der Käfer stellt ein flaches, ovales, grünes oder graubraunes und je nach der Art mit dunkelbraunen Tupfen oder goldig schimmerndem Rand und Mittelstreifen versehenes Schild dar, unter welchem Kopf, Fühler und Füße des Insektes fast vollkommen verborgen liegen. Die Unterseite des Käfers ist glänzend schwarz gefärbt. Die eigentliche Mutterpflanze des Schildkäfers ist

die Melde, auch Gänsefuß, wissenschaftlich Chenopodium genannt. Erst wenn diese aufgezehrt oder infolge zu großer Dürre saftarm geworden ist, wendet sich das Insekt der Zuckerrübe zu. Die geeignetste Vorbeuge gegen das Erscheinen des Schädigers ist deshalb auch die vollkommene Niederhaltung der Melde. Dem von anderer Seite gegebenen Rat, so viel Melde gewissermaßen auf Vorrat zu halten, daß dem Käfer niemals seine Lieblingspflanze mangelt, kann ich nicht beistimmen; denn wenn die Melde erst saftarm wird, verläßt sie der Käfer, unbekümmert darum, ob ihm noch ein reiches Material von derselben zur Verfügung steht oder nicht.

Abb. 13. Nebeliger Schildkäfer.

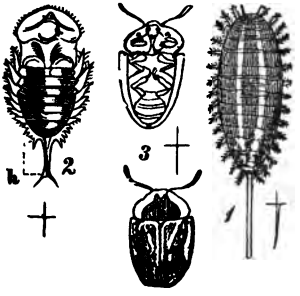


Abb. 14. Nebeliger Schildkäfer.
1. Larve, 2. Puppe, bei h abgestreifte Larvenhaut, 3. Käfer von oben und unten.

Ist keine Melde vorhanden, so kann er seine Eier nicht an dem gewohnten Ort ablegen; von meldefreien Gegenden hält sich deshalb, wie die Erfahrung das genugsam gelehrt hat, der Schildkäfer fern. Aschenanger, wüste Feldstellen und Mietenberge pflegen die Plätze zu sein, wo die Melde in Massen wächst. Man schenke diesen deshalb ein wachsames Auge. Selbstredend müssen die Rübenfelder gleichfalls frei von dem genannten Unkraut gehalten werden. Hat der Schildkäfer bereits seinen Einzug in eine Rübenbreite gehalten, so bleibt nichts anderes übrig, als direkt wirkende Mittel zu seiner Vertilgung zu ergreifen. Solche sind die Petrolseifenbrühe und das Schweinfurter Grün, bezw. irgend ein anderes arsenhaltiges Salz. Die Brühe von Petrolseife (1 Teil mit 5—6 Teilen Wasser verdünnt) ist mit Hilfe einer geeigneten Spritze direkt auf die Schädiger zu stäuben, welche, soweit sie von dem Mittel getroffen

werden, an Erstickung zugrunde gehen. Die Brühe von Schweinfurter Grün (80—100 g auf 100 l Wasser nebst Zusatz von etwa 500 g Fettkalk) kommt dergestalt zur Verwendung, daß mit ihr ein in der Angriffsrichtung vor den Schildkäfern liegender Streifen Rüben ebenfalls unter Benutzung einer Spritze überkleidet wird. Sobald die Käfer von diesen Rübenblättern fressen, sterben sie an

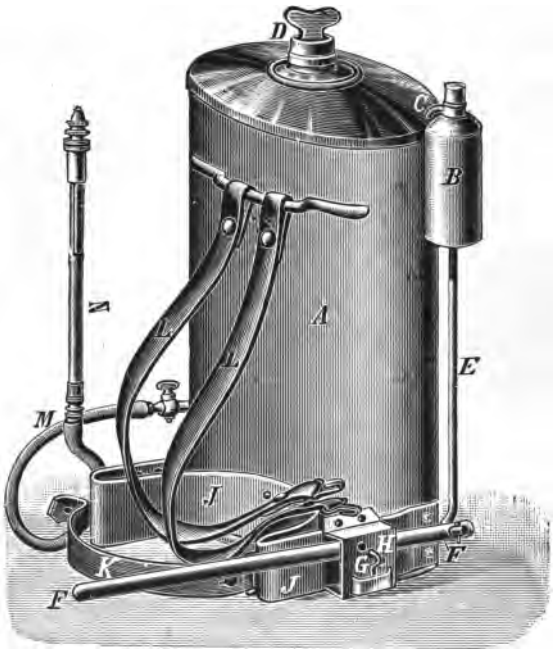


Abb. 15. Spritzapparat „Saxonia".

Vergiftung. Ein für die vorliegenden Zwecke geeigneter Spritzapparat ist die oben abgebildete „Saxonia" von Drescher in Halle. Man hat auch das Eintreiben von Geflügel in die vom Schildkäfer heimgesuchten Rübenböden empfohlen. Diese Maßnahme ist aber nicht ohne Gefahr für die Tiere, da die harten, unverdaulichen Schalen der Käfer leicht Verstopfungen und Darmplatzungen hervorrufen.

Die Gammaraupe.

Die Gammaraupe, Plusia gamma, frißt in die Spreite der Rübenblätter Löcher, welche nicht unähnlich den vom Hagel hervorgerufenen aussehen. Sie tritt manche Jahre in Unmengen auf, um für längere Zeit wieder ganz zu verschwinden. Die Raupe besitzt zumeist eine hellgrüne, seltener dunkelgrüne Färbung mit zwei helleren, weißen oder gelben, vom Kopf bis zum Afterende laufenden Linien auf dem Rücken. Das beste Kennzeichen dieses Schädigers ist der Mangel von 2 Bauchbeinpaaren. Während die Mehrzahl der Raupen 4 Beinpaare am Bauche besitzt, findet man bei der Gammaraupe nur 2 Bauchbeinpaare vor. Nach beendeter Fraßzeit verpuppt sich der Schädiger in einem aus weißen Fäden bestehenden Gespinst auf dem Rübenblatt. Die Gammaraupe pflegt erst dann aufzutreten, wenn die Rüben bereits das Feld vollkommen decken. Es ist deshalb nicht möglich, ihnen durch Vergiften der Blätter beizukommen, ohne die Rübenpflanzen durch Zertreten ernstlich zu schädigen. Für die Vertilgung der Gammaraupen ist deshalb auch die natürliche Hilfe unbedingt vonnöten. Eine solche bieten vor allen Dingen die Stare. Wo ein größerer Schwarm dieser Tiere zur rechten Zeit ein von Gammaraupen befallenes Feld aufsuchen, da ist die Vertilgung der Schädiger binnen kurzer Zeit beendet. Leider setzt das Ausland ungestört seine Massenmorde an diesen nützlichen Vögeln weiter fort. Von Dehoff wurde seinerzeit eine durch die befallenen Breiten zu ziehende, aus einer Anzahl Schiffchen bestehende Sammelvorrichtung mit gutem Erfolg angewendet. Eingebürgert hat sich dieselbe aber nicht.

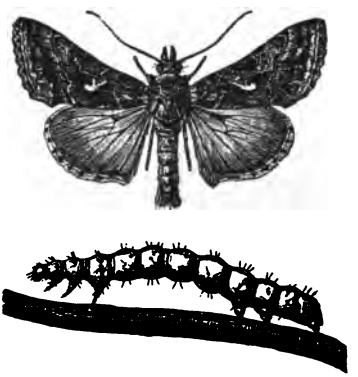


Abb. 16. Gammaeule.

Die Rüben-Blumenfliege.

Die Rüben-Blumenfliege, Anthomyia conformis, tritt fast alle Jahre auf. In der letzten Zeit wurde sie vielfach zur Kalamität.

Ihre Larve, welche vollkommen einer Käsemade gleicht, frißt das zwischen der Blatt-Oberhaut und -Unterhaut belegene Blattgrün in breiten, unregelmäßig umrandeten Flecken weg, so daß derart beschädigte Blätter ein blasig aufgetriebenes, glasig durchscheinendes und schließlich vertrocknetes Aussehen erhalten (Abb. 18). Im durchfallenden Lichte ist die Made nebst den von ihr ausgestoßenen Exkrementen zu erkennen. Die weißen, länglichen Eier werden von der Fliege sehr zeitig schon im Frühjahr an die aufgehenden Rübenpflänzchen abgelegt, und zwar gewöhnlich auf jedes Blättchen nur ein Ei dicht neben die Mittelrippe. Auch die ergrünten, ausgewachsenen Samenlappen werden belegt. Nach beendeter Fraßtätigkeit verpuppt sich der Schädiger innerhalb des Blattes zu einem braunen Tönnchen, welches etwa 1 mm Durchmesser und 3—4 mm Länge besitzt. Die ausgewachsene Rüben-Blumenfliege ähnelt auf den ersten Blick fast vollkommen der Stubenfliege. Ein Mittel zur direkten Bekämpfung dieses Schädigers ist nicht bekannt.

Abb. 17. Rübenfliege.

Zur Vermehrung des Insektes trägt das späte Verziehen und das Liegenlassen der verzogenen Pflänzchen auf dem Acker wesentlich bei. Deshalb sind nachstehende Maßnahmen zu beachten:

1. Bald nach Aufgang der Rüben vergewissere man sich, ob die sehr leicht zu erkennenden Eier auf der Rückseite der Blättchen etwa bemerkbar sind.
2. Hat die wiederholte Prüfung Anwesenheit von Miniersliegenmaden ergeben, dann macht sich unter allen Umständen ein rechtzeitiges Verziehen nötig, wobei diese Arbeit bei den befallenen Feldern vorzugsweise an sonnenreichen Tagen auszuführen ist.
3. Die verzogenen befallenen Pflänzchen müssen mitsamt ihren Insassen unschädlich gemacht werden. Am einfachsten kann das durch Breitziehen zum Zwecke schneller Austrocknung durch die Sonne geschehen. In diesem Falle vertrocknen die noch jungen Maden mit den Blättern. Fehlt die Sonne, so kann eine nach

dem Verziehen folgende zweckentsprechend sorgfältig ausgeführte Handhacke einen erheblichen Teil der Pflänzchen in die Erde hineinbringen.

Es ist die Beobachtung gemacht worden, daß die Rübenblattminierfliege sich gern dorthin zieht, wo gejaucht oder Fäkaldünger, Fischguano usw. angewendet worden ist.

Die Blattlaus.

Bei anhaltend trockener Witterung pflegt ganz besonders in der Nähe von Böschungen, Gräben und Wegen, welche mit Gras bewachsen sind, sowie in der Nachbarschaft von Bäumen eine vielfach als „Meltau" bezeichnete Erkrankung die Rüben zu ergreifen, welche in einer Kräuselung des Krautes bei gleichzeitigem Einrollen der Blattränder besteht. Hervorgerufen wird diese Erscheinung durch kleine, schwarzblaue, langbeinige, langsam sich fortbewegende Insekten von der Größe eines Erdflohes, die sog. Blattläuse. Zwischen diesen finden sich noch weiße, kleine, strichförmige Gebilde vor, welche wohl der Anlaß gewesen sein mögen, daß die ganze Erscheinung als „Meltau" bezeichnet worden ist. Diese weißen Körperchen sind weiter nichts als Hautreste, welche die Läuse bei der mehrere Male erfolgenden Häutung auf dem Blatte zurücklassen. Der Schaden an der Rübe wird dadurch hervorgerufen, daß die Läuse den Saft vermittels ihres in die Gewebe hineingebohrten Stechrüssels aussaugen. Wiederholte Regengüsse sind der schlimmste Feind der Rüben-Blattlaus, Trocknis ist ihnen günstig. Da bei der Verbreitung der Laus Grasränder usw. augenscheinlich beteiligt sind, ebenso Bäume, so soll

Abb. 18. Rübenblatt mit dem Fraß der Rübenfliegenmaden.

man dort, wo es sich lohnt, die Bäume wegschlagen und den Graswuchs an den Rändern der Rübenfelder entfernen. Namentlich für Rübensamenfelder ist diese Maßnahme geboten. Ich kenne eine Rübensamenzüchterei, welche keinen Graswuchs am Rande ihrer Samenfelder duldet. Man könnte den Läusen auch direkt durch Bespritzen der befallenen Rüben mit Petrolseifenbrühe, Quassiabrühe, Tabaksabkochung usw. zu Leibe gehen. Die Kosten dürften aber kaum geringer sein als die des Abplaggens der Grasränder.

Der falsche Meltau.

Der falsche Meltau, Peronospora schachtii, tritt sowohl auf den Fabriks- wie auf den Samenrüben, meistens in regelloser Anordnung über das Feld verteilt, auf. Er bildet in beiden Fällen einen ziemlich dichten, mäusegrauen Filz auf der Unterseite der etwas eingekräuselten Blätter. Die gewöhnlich schon im Frühsommer vom falschen Meltau befallene Samenrübenpflanze bleibt meist im Wachstum zurück, die Stengelglieder vermögen sich nicht zu strecken, die Seitenzweige und das Laubwerk nehmen verkrüppelte Form an, so daß die ganze Staude eine an den Hexenbesen erinnernde Mißbildung darstellt. An der einjährigen Rübe werden die Herzblätter ergriffen. Da sich die Blattspreite derselben stark nach oben wölbt und die Ränder sich nach einwärts biegen, hat die Krankheit auch die Bezeichnung Kräuselkrankheit der Rüben erhalten. Der Meltau ist ein Pilz, dessen Fortpflanzungsorgane am Kopfteile der eingemieteten Rübe überwintern. Natürlich kann er sich auch an den für die Samenzucht verwendeten Mutter- und Stecklingsrüben vorfinden. Die für die Bekämpfung der Kräuselkrankheit in Betracht kommende hauptsächlichste Maßnahme ist eine scharfe Kontrolle der Samenrüben. Schon vor dem Einmieten sind alle die Zeichen der Kräuselkrankheit, also insbesondere geschwärzte, faulige Herzblätter aufweisenden Exemplare zu beseitigen. Vor dem Auspflanzen ist das Material erneut von nachträglich in der Miete kopffaul gewordenen Rüben zu befreien. Die Rübensamenfelder sind während der ersten Wachstumsperiode wiederholt auf bleichgelbliche, gekräuselte, verzwergte, mit falschem Meltau behaftete Stauden abzusuchen. Letztere werden am besten sofort ausgestochen, in Säcke untergebracht und durch Dämpfen unschädlich gemacht. Stecklinge und Mutter-

rüben baue man niemals in unmittelbarer Nähe von Fabriksrüben, damit nicht letztere das Zuchtmaterial verseuchen. Da, wo sich eine solche Nachbarschaft nicht vermeiden läßt, lege man wenigstens die Stecklinge oder Mutterrüben so, daß der herrschende Wind erst die Zucht- und dann die Fabriksrüben trifft. Die sonst übliche Verwendung von kupfersalzhaltigen Brühen versagt zumeist beim falschen Meltau der Rüben, da dieser die Brühen nur schwer annimmt und es auch Schwierigkeiten bereitet, in die ihre Öffnung dem Boden zukehrenden Blattkräuselungen mit der Brühe von untenher einzubringen.

Der Rübenrost.

Der Blattrost der Rübe, Uromyces betae, ist eine namentlich in den höheren Bodenlagen anzutreffende Krankheit, welche sich in dem Auftreten von kleinen, rostbraunen, aus einem mehligen Pulver bestehenden, etwas erhabenen, nur selten ineinander fließenden Flecken äußert. Die vom Blattrost befallenen Blätter vergilben bereits etwas vor der allgemeinen Krautreife. Das erwähnte braune Pulver stellt die sog. Sommerfruchtform des Pilzes dar, deren Ansteckungsfähigkeit mit Ablauf des Sommers erlischt. Dafür bildet der Blattrost der Rübe aber noch eine zweite Fruchtform: die Winterfrüchte aus, welche nach der Überwinterung die Fähigkeit besitzen, Rübenpflanzen, namentlich Samenrübenpflanzen zu verseuchen. Hierbei entstehen auf den Blättern aber nicht die braunroten Pusteln des Blattrostes, sondern eine Kolonie kleiner, orangeroter, in konzentrischen Kreisen angeordneter, fast punktförmiger Wärzchen, welche bei näherer Untersuchung erkennen lassen, daß sie kleine Becherchen bilden, in deren Innerem sich ein feines orangerotes Pulver, die sog. Becherfrüchtchen befinden. Erst wenn das orangegelbe Pulver auf die Blätter einer Rübe gelangt, entstehen nunmehr auf diesen wieder die braunen Flecke des Rostes. Letzterer hat somit drei verschiedene Fruchtformen. Gelingt es, eine derselben zu beseitigen, so ist damit auch das Entstehen der übrigen unterbunden. Verhältnismäßig am besten lassen sich die Becherfrüchte, welche fast ausnahmslos auf den Blättern der Rübensamenstauden auftreten, vernichten. Dort, wo der Rübenblattrost heimisch ist, erscheint ein Absuchen der Rübensamenfelder und die Verbrennung der mit orangeroten Flecken besetzten Blätter angezeigt.

Die Blattfleckenkrankheit.

Die Blattfleckenkrankheit, Cercospora beticola, ist vorzugsweise auf dem älteren Kraut der Rübe anzutreffen, woselbst sie hirsekorn- bis linsengroße, graubraune, dunkelrot umrandete, trockene Flecken in mehr oder weniger großer Anzahl hervorruft. Bei trockener Witterung kann diese Krankheit zu einer vollkommenen Vertrocknung des Blattes führen, welches in diesem Falle einem trockenen Tabaksblatte ungemein ähnelt. Nichtsdestoweniger leidet die Rübe unter dem Auftreten des Pilzes nicht allzusehr, da er, wie schon erwähnt, in erster Linie die älteren Blätter, welche ihre Aufgabe der Hauptsache nach bereits erfüllt haben, befiedelt. Die Verteilung der Krankheit über das Feld ist eine ziemlich unregelmäßige. Der Cercospora-Pilz befällt auch die Rübensamenpflanzen, sowie die Rübensamen selbst. Ob aber die Krankheit allein durch den Samen in das nachfolgende Jahr übertragen wird, ist zum mindesten noch sehr zweifelhaft. Was die Bekämpfung anbelangt, so würde zwar durch Aufsammeln und Vernichten der erkrankten Blätter der Weiterverbreitung des Schädigers ganz erheblich Abbruch getan werden können, indessen darf man, angesichts des Arbeitermangels, zu dieser Maßnahme gegenwärtig nicht raten. Das Beizen der Samen, nach Frank 24stündiges Eintauchen in 2prozentige Kupferkalkbrühe, wirkt jedenfalls nur unvollkommen. Am geeignetsten scheint mir noch die Beifügung einer kleinen Menge, $^1/_4$—$^1/_3$ Ztr. schwefelsaures Ammoniak zur Rübendüngung zu sein. Einzelne Rübensorten erweisen sich als widerstandsfähiger gegen die Krankheit. Welche Züchtungen das für jeden einzelnen Fall sind, muß ein Sortenanbauversuch lehren.

Die Herzfäule.

Die Herzfäule (Abb. 8) ruft ähnliche Erscheinungen hervor wie die Rübenkräuselkrankheit. Die Herzblätter kräuseln und bräunen sich im zartesten Alter und trocknen ungemein rasch zusammen. Die äußeren, älteren Blätter legen sich flach auf den Boden, ohne dabei aber welk zu sein. Gewöhnlich tritt die Krankheitserscheinung bei heißem, anhaltend trockenem Wetter ein. Folgen bald nach dem Vergehen der Herzblätter ausgiebige Niederschläge, so treibt das Herz erneut Blätter; diese erreichen aber niemals normale Größe,

auch fallen sie durch ihre für die Jahreszeit ungewöhnlich dunkelgrüne Farbe auf. Die Herzfäule steht meiner Ansicht nach mit der oben bereits besprochenen Trockenfäule der Wurzel im Zusammenhang. Von anderer Seite wird der Pilz Phoma betae für die Herz- und Trockenfäule verantwortlich gemacht. Es mag sein, daß derselbe auf den durch Feuchtigkeitsmangel bereits geschwächten Rüben als Halbparasit in Tätigkeit tritt, als die eigentliche Ursache der Erkrankung möchte ich ihn aber doch nicht anerkennen. Eine Ausrottung der Phoma betae-Pilze gehört meiner Ansicht nach zu den Unmöglichkeiten. Im übrigen gilt für die Behebung der Herzfäule das bei der Trockenfäule Gesagte.

12. Die Rübenernte.

Der geeignetste Zeitpunkt für die Einerntung der Rüben ist vorhanden, sobald als eine weitere Bildung von Wurzelkörper und Zucker nicht mehr stattfindet. Als äußeres Kennzeichen dieses Zustandes gilt die *Verfärbung* der Herzblätter und der Ränder bei den älteren Blättern. An einer reifen Rübe müssen drei Vierteile der Blätter abgewelkt sein und als dürre Fäden am Blätterkopfe hängen oder bereits abgefallen sein. Nur das Herz darf noch mit frischen, gelbgrünen Blättern versehen sein. Die vollständige Reife der Rüben ist übrigens dem geübten Auge sehr leicht erkennbar; mit ihr weicht die dunkelgrüne Farbe der Blätter und statt ihrer stellt sich ein helles, gelbgrünes Aussehen der Rübenbreiten ein. Die Reife der Rüben tritt auch nicht überall gleichmäßig auf, selbige ist vielmehr von der Witterung, der Bodenbeschaffenheit, der Bestellzeit und der Düngung abhängig. Jeder Rübenbauer muß bestrebt sein, bis zum Anfang der Verarbeitung auch reife Rüben zu haben; deshalb ist es nötig, daß er seinen Boden studiert und sich mit der Düngung danach richtet. Eine *stickstoffreiche* Düngung hält die Rüben übermäßig *lange grün*, während in der Regel eine phosphorsäurereiche Düngung die Vegetationsdauer verkürzt. In der Praxis ist es vielfach nicht möglich, jeden einzelnen Rübenschlag erst dann abzuernten, wenn er seine vollkommenste Reife besitzt. Die rechtzeitige Versorgung der Zuckerrüben mit Rohmaterial, die Lage der Rübenfelder in der Feldmark, die Witterungsverhältnisse und die Besonderheiten des Wirtschaftsbetriebes machen es gelegentlich zur Notwendigkeit, die

Rüben bereits etwas früher oder auch später einzuernten, als es theoretisch betrachtet richtig ist. Im großen und ganzen soll bei normalen Verhältnissen mit Ende Oktober die Rübenernte beendet sein. Das Herausnehmen der Rüben erfolgt entweder vollständig mit der Hand oder zum Teil unter Zuhilfenahme von Maschinenarbeit. Beim Aufgraben der Rüben mit der Hand bedient man sich eines kurzstieligen Kribbels oder Karstes. Vorwiegend sind es Mädchen oder Frauen, welche diese Arbeit verrichten, und zwar in der Weise, daß eine bestimmte Arbeitsteilung: 1. Aufgraben und

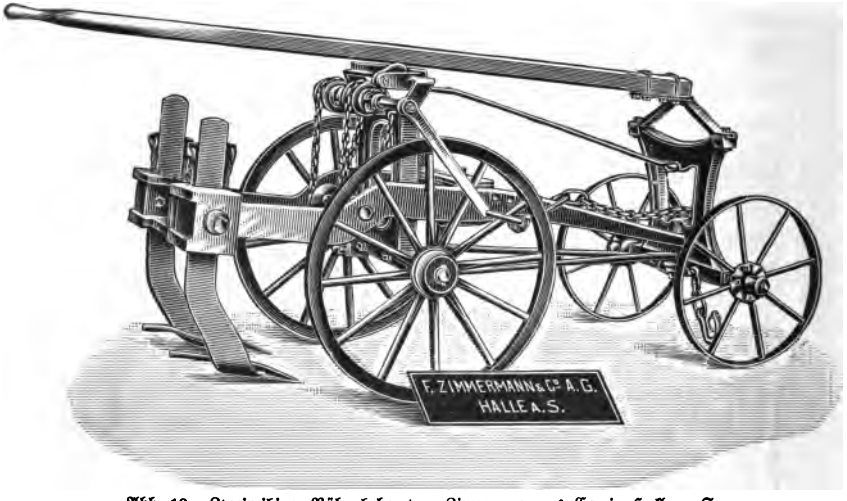


Abb. 19. Zweireihiger Rübenheber von Zimmermann & Co. in Halle a. S. (Ältere Konstruktion; Tagesleistung: 7—8 Morgen; Gewicht: etwa 360 kg.)

Hinlegen der Rüben in eine bestimmte, das nachfolgende Köpfen erleichternde Ordnung, 2. Köpfen und vorläufiges Zusammenwerfen in kleine Haufen, 3. Zusammtragen in die Mieten, stattfindet. Je nach der Eigenart des Arbeiters wird für das Abnehmen der Köpfe bald die Sichel, bald das Fleischhackemesser oder auch das Stoßmesser benutzt. Aufgabe des Köpfens ist es, die Blattkrone und den für die Zuckerfabrikation seines hohen Salzreichtums wegen wertlosen Kopf von der eigentlichen Wurzel zu trennen. Als Kopf ist dabei derjenige Teil der Wurzel zu betrachten, welcher grüne Färbung oder die Ansatzstellen von noch vorhandenen oder im Laufe des

Sommers abgefallenen Blättern, also Blattnarben trägt. Häufig wird das Köpfen, da es wie die ganze Erntearbeit im Akkord ausgeführt zu werden pflegt, nicht mit der ihm gebührenden Sorgfalt ausgeführt. Die Folge davon ist, daß entweder ein Teil der Ernte, welcher mehr als gewöhnlichen Futterwert besitzt, in die Krautkopfmasse gelangt oder bei zu knappem Köpfen Material, welches lediglich Futterwert hat, zur Fabrik gefahren wird, um dort in unerwünschter Weise die sog. Schmutzprozente zu erhöhen.

Bei 15 von mir untersuchten Rübenproben waren die Köpfe im Durchschnitt $2^1/_2$% zuckerärmer, 1,10% salzreicher und 1,5% aschärmer als die Wurzeln.

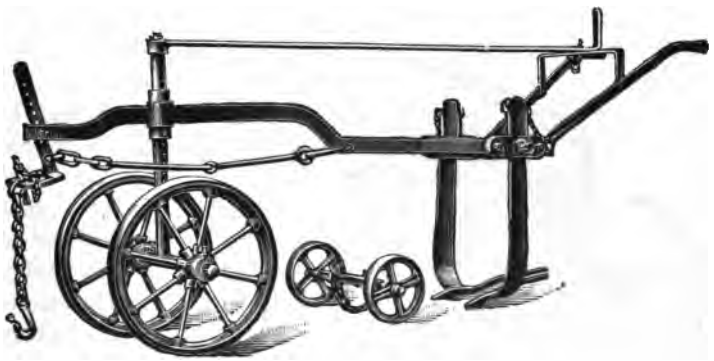


Abb. 20. Einreihiger Rübenheber von Zimmermann & Co. in Halle a. S.
(170 kg schwer; Tagesleistung: 3—4 Morgen; Bespannung: 2 mittelstarke Pferde.)

Je nach der Witterung haftet den herausgenommenen Rüben mehr oder weniger Ackerboden an, weshalb dieselben, nachdem sie einige Zeit an der Luft gelegen haben, gut durch gegenseitiges Aneinanderschlagen abgeklopft werden müssen. Bleiben gerodete Rüben über Nacht auf dem Felde liegen, so ist es ratsam, dieselben mit dem Rübenkraut zuzudecken, einmal zum Schutz gegen etwa sich einstellenden Frost und sodann zur Verhütung der Verdunstung. Beim Maschinenroden wird der sog. Rübenheber verwendet. Seine Verwendung gewinnt von Jahr zu Jahr an Raum, da man durch ihn die Rübenernte zu beschleunigen und Arbeitskräfte zu sparen in der Lage ist. In manchen Jahren ist der Boden so hart, daß beim Aufgraben mit der Hand die Mehrzahl der Rüben abbrechen würde.

In solchen Fällen ist der Heber ein geradezu unentbehrliches Instrument. Ursprünglich begnügte man sich damit, mit jedem Zug eine einzige Reihe Rüben zu heben, und bediente sich hierzu meistens des Dehneschen, mit einem kuhhornartigen Schare versehenen Rübenhebers. Spätere Instrumente dieser Art brachten eine Vervollkommnung dadurch, daß sie für das Lockern von zwei Reihen Rüben eingerichtet waren, wie z. B. der Zimmermannsche, der Siedersleber, der Laaßsche Heber. Den älteren dieser Maschinen haftete der Übelstand an, daß bei hohem Rübenkraut leicht eine Verstopfung der beiden Stangen, an welchen die eigentlichen Hebeschare befestigt sind, stattfand. Dieser Übelstand ist bei allen neueren Konstruktionen dadurch beseitigt worden, daß die Scharstangen nicht mehr zwischen den beiden zu hebenden Rübenreihen, sondern an deren Außenseite entlang laufen. Der Durchgangsraum zwischen den Hebescharen ist infolgedessen ein so bedeutender, daß Verstopfungen durch hohes Kraut jetzt nicht mehr vorkommen können. Neben den Hebescharhebern gelangt auch noch ein Instrument französischer Herkunft auf den Markt, bei welchem das Heraufbringen der Rüben durch zwei X-förmig gestellte Scheiben bewerkstelligt wird. Über seine Leistungen gehen die Meinungen recht auseinander. Von der einen Seite wird behauptet, daß der Heber nur in sehr lockerem Boden befriedigend arbeitet, von der anderen, daß er bei schwerem, trockenem, nassem und leicht gefrorenem Boden gleich Gutes leistet. Das gleichzeitige Lockern von 4—5 Rübenreihen wird neuerdings durch die Zuhilfe-

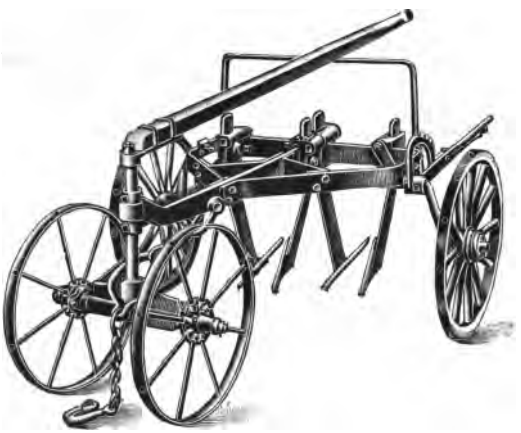


Abb. 21. Neuer Rübenheber von Zimmermann & Co. in Halle a. S. (2reihig etwa 260 kg, 3reihig etwa 345 kg schwer.)

nahme von Dampf-Rübenhebern bewerkstelligt. So wesentlich nun schon die Hilfe ist, welche das maschinelle Auflockern der Rüben dem Rübenbauer gewährt, so würden sich die Erntearbeiten doch noch weit einfacher gestalten, wenn es gelänge, ein praktisch brauchbares Gerät zu konstruieren, welches neben dem Herausheben auch noch das Köpfen und Ansammeln der geköpften Rüben übernimmt. Als Erste haben wohl die Amerikaner, obwohl sie erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit den Anbau von Rüben in etwas größerem Umfange betreiben, derartige Hilfsinstrumente besessen. Auf der Weltausstellung in Chicago führte z. B. die Firma Johnston eine Rübenerntemaschine vor, welche bestimmt war, die Rüben zu heben, zu köpfen und in Haufen aufzusammeln. Seitdem sind wiederholte Versuche gemacht worden, Rübenernter einzuführen, bisher immer vergeblich, da ihre Arbeit nach verschiedenen Seiten hin nicht befriedigte. Diese Mißerfolge einerseits, das dringende Verlangen der Landwirtschaft nach einer Vereinfachung der Erntearbeiten andererseits hat den Verein für die deutsche Zuckerindustrie, sowie die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft veranlaßt, hohe Preise für die Konstruktion einer allen Ansprüchen genügenden Rübenerntemaschine auszusetzen. Wiederholte Konkurrenzen haben in letzter Zeit zwischen derartigen Instrumenten stattgefunden. Bisher vermochte aber keines derselben den gestellten Anforderungen zu genügen. Als die zurzeit am meisten verwendeten Rübenheber können die von Zimmermann, Siedersleben, Laaß und Dehne bezeichnet werden. Bei einem auf kujavischem Boden ausgeführten Konkurrenzheben wurde folgendes ermittelt:

Zimmermann:

2 Messer auf 2 Reihen. 4 Pferde 1 Mrg. in 52 Min. 425 kg Zugkraft.

Dehne:

2 Messer auf 2 Reihen. 4 Pferde 1 Mrg. in 52 Min. 450 kg Zugkraft.

Laaß:

4 Messer auf 2 Reihen. 4 Pferde 1 Mrg. in 72 Min. 425 kg Zugkraft.

In einem anderen Falle standen sich folgende Leistungen gegenüber:

	Laaß	Franz. Scheibenheber	Menschenkraft
Der Heber nimmt Reihen	2	1	—
„ „ schneidet tief	17	13	—

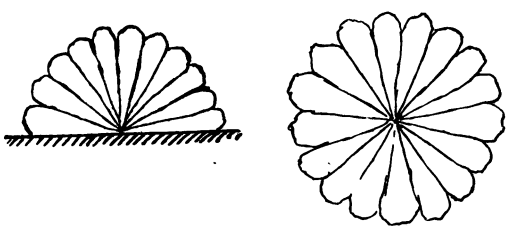
	Laaß	Franz. Scheibenheber	Menschenkraft
Der Heber erfordert Kraftaufwand:			
pro Tier kg	100	103,3	—
bergauf	112,5	140,0	—
bergab	87,5	72,5	—
eben	104,0	97,5	—
Gehoben wurden:			
13 a in Minuten	55	93	—
für 1 Gespanntier	220	186	—
Die Handarbeit erforderte:			
Minuten	1100	1303	2036
Arbeitslohn . . . . . M.	4,07	4,82	7,54
Arbeiterlohn der Gespanne . „	3,66	3,10	—
Gesamtunkosten . . . . . „	7,73	7,92	7,54
Prozentzahl nicht gehobener Rüben	0	4	0
Verletzte Rüben	0	5	viele

Die Vorteile des Rübenhebers liegen weniger in der Ersparnis an Kosten, als vielmehr in seiner größeren Leistungsfähigkeit und in seiner Brauchbarkeit bei gehärtetem Boden. Zur Bespannung eines 2 Reihen Rüben auflockernden Hebers sind, je nachdem der Boden härter oder lockerer ist, 4—6 Zugtiere erforderlich. Die Arbeitsleistung beträgt 1,5—2 ha pro Tag. Der Akkordlohn stellt sich für 1 ha Rüben bei Handarbeit einschließlich Zusammenhäufeln der Wurzeln in $^1/_4$ oder $^1/_2$ Morgenmieten und Bewerfen derselben mit 1 Fuß Erde gegenwärtig auf 52—60 M.

Besondere Schwierigkeit bereitet die Rübenernte, wenn sich während derselben anhaltender starker Frost einstellt. Die Zuckerrübe als ein zu 75 und mehr Prozent aus Wasser bestehendes Gebilde erfriert verhältnismäßig leicht. Damit stellt auch der in jeder einzelnen Zelle befindliche Protoplast seine Lebenstätigkeit ein und räumt das Feld den Zersetzungsbakterien, welche mit dem Auftauen der Rüben ihre Tätigkeit beginnen. Gelingt es, nach Eintritt von Tauwetter nicht sehr bald, die gefrorenen Rüben zu roden und der Fabrik zuzuführen, so bleibt nichts weiter übrig, als eine Verwertung derselben durch zweckentsprechende Behandlung als Futtermittel anzustreben. Über das hierbei einzuschlagende Verfahren sind

nähere Mitteilungen in dem Abschnitt Rückstände des Zuckerrübenbaues enthalten. Die vielfach von praktischen Landwirten geteilte Ansicht, daß langsames Auftauen den Frost aus den Rüben wieder herauszieht, ist irrig.

Eine nachträgliche Anreicherung der Rübenwurzel mit Zucker, bezw. eine vollkommene Umsetzung und Abführung der in den Blättern im Augenblick der Ernte noch vorhandenen Zuckerbaustoffe wird durch die von Rieger empfohlene Erntemethode bezweckt. Bei derselben bleiben die Rüben ungeköpft und werden sofort in Form eines Kohlenmeilers von 1—1,2 m Durchmesser aufgeschichtet, derart, daß sämtliches Blattwerk nach außen zu liegen kommt, also schematisch:



Durchschnitt. Querschnitt.

Abb. 22.

Nach 14 Tagen bis drei Wochen, wenn die Blätter stark abgewelkt und vergilbt sind, erfolgt das Köpfen der Rüben und die weitere Behandlung derselben. Rieger gelangte u. a. bei diesem Verfahren zu folgendem Ergebnis:

	Bei Beginn		Nach 14 Tagen	
	Zucker	Gewicht	Zucker	Gewicht
Rüben mit Blatt	16,1	625 g	16,6	565 g
Rüben geköpft	16,1	625 „	17,3	418 „
Nach Rieger aufbewahrt .	17,9	552 „	19,0	457 „

Der durch die Ausübung des Verfahrens entstehende Mehraufwand an Arbeitslohn wird auf 50 Pf. pro Morgen angegeben. Hiernach müßte die Riegersche Erntemethode nicht unerhebliche Vorteile bringen.

Wie nun Orlowski unter ausnahmsweise günstigen Versuchsbedingungen, bei denen nämlich im Verlauf von 14 Tagen eine

Gewichtsverminderung nicht eintrat, nachgewiesen hat, ergibt die nachträgliche Blattarbeit tatsächlich eine ansehnliche Erhöhung des Zuckergehaltes. Sie betrug bei ihm $1^1/_2$ %. Voraussetzung war aber, daß die Blätter sich im vollen Genuß der Lichtwirkung befanden. Von anderer Seite werden ungünstige Erfahrungen über die Methode gemeldet. Es empfiehlt sich somit, einstweilen noch ein abwartendes Verhalten zu beobachten, zumal auch das Umpacken der Rüben eine nicht ganz unbedenkliche Mehrung der zu leistenden Erntearbeiten darstellt.

13. Die Aufbewahrung der Rüben.

Je nach den örtlichen Gepflogenheiten werden die gerodeten Rüben entweder sofort sämtlich an die Fabrik überführt oder wenigstens zum Teil vom Rübenbauer in Aufbewahrung genommen, um nach Absonderung der Fabrik zugestellt zu werden. Im letzteren Falle sind die Rüben einzumieten.

Das sofortige Abliefern zur Verarbeitungsstelle bietet dem Landwirt mehrere Vorteile: 1. bewahrt es ihn vor Verlusten durch Frost, Fäulnis und Zurückgehen der Rüben; 2 macht es das Einmieten, Ausmieten und Wiedereinebnen der Mietenstellen überflüssig; 3. gestattet es unter günstigen Umständen dem rechtzeitig frei gewordenen Acker noch vor Winter eine Pflugfurche zu geben. Sein einziger Nachteil besteht in der Notwendigkeit, für die in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit zu bewältigende Abfuhr eine mit den sonstigen Anforderungen der Wirtschaft schwer in Einklang zu bringende Menge von Gespannen zur Verfügung halten zu müssen. Eine wesentliche Hilfe bieten in dieser Beziehung die in den ostdeutschen Rübenwirtschaften eingeführten Feldbahnen. Leider verhindert in Mitteldeutschland die arge Zerstückelung des Grundbesitzes die volle Ausnutzung dieses sehr zeitgemäßen Hilfsmittels.

Die Aufgabe des Einmietens besteht in der tunlichst vollkommenen Erhaltung derjenigen Eigenschaften, welche die Rübe bei der Ernte besitzt. Einfache Erwägungen physiologischer Natur lassen a priori schon vermuten, daß eine völlig verlustlose Aufbewahrung der Zuckerrüben zu den Unmöglichkeiten gehört. Jedes lebende Wesen, und als solches muß auch die Zuckerrübe betrachtet werden, ist, passende Wachstumsverhältnisse vorausgesetzt, befähigt, seine be-

sonderen Eigenschaften zu bewahren, gegebenenfalls sogar zu steigern, solange als eine Zuführung und Aufnahme von Nährstoffen stattfindet. Mit dem Augenblick jedoch, in welchem die Ernährungsvorgänge aussetzen, ist weder eine Steigerung noch eine Erhaltung des bestehenden Zustandes mehr möglich. Es tritt Stillstand und alsbald Rückgang ein. Die Rübe gleicht in dieser Beziehung vollkommen dem Dachse, welcher während seines Winterschlafes von seinem während des Sommers aufgespeicherten Fette zehrt. Die Ursache hierfür ist, daß das Tier wie die Pflanze auch im Zustande völliger Ruhe ihre Lebenstätigkeit nicht einstellen. Die Atmung bleibt bestehen, und da zur Atmung die Verbrennung gewisser Stoffe notwendig ist, so ist auch ein Stoffverbrauch nicht zu umgehen. In jüngster Zeit von Strohmer ausgeführte Versuche haben einige beachtenswerte nähere Aufschlüsse über diese Vorgänge gegeben. So ermittelte er, daß der Zuckerverlust bei eingemieteten Rüben in keinem konstanten geraden Verhältnis zum ursprünglichen Zuckergehalt steht. Von zwei Zuckerrüben kann die zuckerarme also unter Umständen mehr Zucker veratmen als die zuckerreichere. Neben dem Zuckerverlust durch Atmung geht nebenher eine anderweitige, offenbar für die Verbreitung des Wachstumes der Rübe im zweiten Jahre dienende Umsetzung von Zucker, auf deren Größe die Lagerungstemperatur einen wesentlichen Einfluß ausübt. Hand in Hand mit der Verbrennung von Zucker in der Atmung geht die entsprechende Vermehrung des Nichtzuckers. Der durch Umwandlung in Nichtzucker bedingte Zuckerverlust ist bei Rüben, welche in das Austreiben kommen, ein besonders hoher und übertrifft den durch die Atmung bedingten erheblich; z. B. gingen bei treibenden Rüben, Temperatur 14,1—20° C., innerhalb 328 Stunden von dem ursprünglich vorhandenen Zucker verloren in Prozenten:

	1.	2.	3.
a) durch Veratmung.	2,17	3,33	2,28
b) durch anderweitige Umsetzung.	8,47	9,88	7,70

Ein Erfrieren der Zuckerrüben tritt nicht ein, sofern ihre Umgebung und sie selbst sich nicht auf Temperaturen unter 1,0° C. abkühlen. Bei 0° C. können die Rüben wochenlang lebend und gesund erhalten werden. Die Atmung und zugleich damit der Zuckerverlust erreichen bei einer derartigen Temperatur das Minimum.

Unreife Rüben besitzen im allgemeinen einen höheren Gehalt an aktiven Eiweißstoffen, von denen die Pflanzenphysiologie annimmt, daß sie die Atmungsintensität und die Protoplasmatätigkeit bestimmen. Unreife Rüben werden deshalb eine größere Neigung zur Atmung d. h. Verlusten aufweisen als reife Wurzeln.

Verwundungen der Rübenwurzel rufen eine Steigerung der Atmungsstärke hervor, welche bei den Strohmerschen Versuchen jedoch innerhalb $74^1/_2$ Stunden wieder auf das ursprüngliche Maß herabging. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet würden Verletzungen der Rübenwurzel von geringer Bedeutung sein, da der sich hierbei einstellende Zuckerverlust gering ist. Die Verwundungen spielen nichtsdestoweniger bei den aufzubewahrenden Rüben eine Rolle, insofern als sie das Eingangstor für Fäulniserreger bilden. Letztere gedeihen bei höheren Temperaturen und feuchter Atmosphäre besser wie bei niederen Wärmegraden und trockner Luft.

Endlich ist noch darauf hinzuweisen, daß die Zuckerrübenwurzel eine zweite Form der Atmung, welche als intramolekulare bezeichnet wird, betätigt, daß deren Produkt Kohlensäure ist und daß ein erheblicher Gehalt der die Pflanze umgebenden Luft an Kohlensäure das Pflanzenleben schädigen, ja völlig unterbrechen kann.

Nach dem Vorausgeschickten ist jede Einmietung mit Verlusten verbunden. Aufgabe des Rübenbauers ist es nun, für die einzumietenden Rüben derartige Verhältnisse zu schaffen, daß diese unvermeidlichen Verluste möglichst gering sind. Behufs Erreichung dieses Zieles müssen folgende Gesichtspunkte Beachtung finden:

1. Man halte die Wurzel bei möglichst niederer Temperatur oberhalb des Gefrierpunktes.
2. Man sorge dafür, daß nur möglichst reife Rüben eingemietet werden.
3. Man bewahre die Rüben vor Verletzungen.
4. Man sorge, daß in der Miete Ansammlungen von Kohlensäure nicht stattfinden können.

In der Praxis gilt ein alter Grundsatz: „Aus der Erde in die Erde." Der Zweck dieses Rates liegt auf der Hand. Seine Befolgung schützt einmal vor sofortigen Verlusten durch Austrocknung oder Frost, sodann aber auch vor späteren, dadurch, daß beim sofortigen Einmieten eine Erwärmung der Rüben, die ja peinlichst zu

vermeiden ist, nicht stattfindet. Namentlich bei warmem Erntewetter empfiehlt es sich, ohne Verzug die Mieten zu setzen und mit Erde zu bewerfen. Je schneller die Erddecke auf eine für Wärme undurchlässige Schicht gebracht wird, um so besser. Ein rapides Verdunsten des Wassers in den Rüben hat sowohl für den Produzenten, als auch für den Zuckerfabrikanten Nachteil. Der Produzent verliert bedeutend an Gewicht und die welken Rüben gehen außerdem in den Mieten leicht in Trockenfäule über. Dem Fabrikanten andererseits nützt es wenig, daß die welken Rüben zuckerreicher sind, denn sie verarbeiten sich schlechter als frische, vollsaftige Rüben. Soviel steht erfahrungsgemäß fest, daß beim Rübenernten durch das Unterlassen des sofortigen Einmietens Tausende von Mark an den Erträgen der Rübenäcker verloren gehen.

Eine ganz verwerfliche und falsche Methode, beim Rübenernten leider aber ganz allgemein verbreitet, ist die, daß man die Rüben, um schneller davon zu kommen, anfangs nur mit 6 Zoll Erde bewirft, so daß an manchen Stellen die Rüben noch aus dem Haufen hervorgucken. Ein solches Einmieten läßt jeden Temperaturwechsel der Luft in die Mieten eindringen und warme Herbsttage bewirken dann ein sofortiges Keimen der eingeschoberten Rüben. Kleine Haufen von ca. 50—80 Ztr. und gleichstark mit Erde beworfen, so daß die Lufteinwirkung abgeschlossen wird, ist die allein richtige Aufbewahrungsweise.

Ganz verwerflich ist es, die Rübenhaufen erst mit Stroh oder gar Rübenblättern und dann erst mit Erde einzudecken, denn die Ausdünstung der Rüben feuchtet das Stroh sofort an und macht es stockig und multrig. Hierdurch wird aber ein sehr günstiger Nährboden für Schimmel und Fäulnis geschaffen, welche sich leicht auf die Rüben übertragen und den ganzen Rübenhaufen vernichten können. Ferner liegen die Rüben unter dem Stroh auch zu warm und wachsen oder ersticken in ihren eigenen Atmungsprodukten. Solchergestalt aufbewahrte Rüben verlieren naturgemäß erheblich an Zucker. Der geringe Vorteil, weniger Erde aufzubringen, wird durch die Kosten des Strohes und die oben gerügten Nachteile doppelt aufgewogen. Ganz anders verhält es sich dagegen, wenn man in recht kalten Gegenden die eingemieteten Rüben dadurch vor Frost zu schützen sucht, daß man selbige zunächst mit 1—$1^1/_2$ Fuß Erde

bedeckt und erst bei eintretender kühler Witterung mit einer starken Schicht Stroh überbreitet und auf diese wiederum eine Erddecke bringt von 1—$1^1/_2$ Fuß Stärke. Hierbei kommt das Stroh nicht mit den Rüben in Berührung, bildet eine vorzügliche Isolierschicht gegen starke Kälte und erleichtert auch das Abräumen.

Will man eine allen Anforderungen entsprechende Einmietung der Rüben vornehmen, so beachte man folgendes: Die Miete ist immer *auf*, niemals in die Erde zu setzen. Je *kleiner* die Miete, desto besser. Weniger wie zwei Mieten pro Morgen sollen nicht gesetzt werden. Die *Stirnseite* der Miete lasse man nach Osten zu richten, so daß also scharfe, kalte Ostwinde die Miete nicht auf ihrer Breitseite treffen. Bei *warmer Witterung* decke man die Rüben *schleunigst* ein, werfe aber nur so viel Erde auf, als zur Abhaltung der Außenwärme erforderlich zu sein scheint. Auf alle Fälle lasse man den Rüben Zeit, in der Miete *zunächst auszudünsten*. Die endgültige Eindeckung für die kältere Winterszeit, welche in Mitteldeutschland gewöhnlich $1^1/_2$—2 Fuß beträgt, soll erst erfolgen, nachdem sich die Rüben genügend abgekühlt haben. Irgendwie auf dem Acker schon in Fäulnis geratene, kranke oder infolge von starken Riß- oder Stichwunden zu späterer Fäulnis disponierte Rüben lasse man beiseite legen, um sie anderweitig zu verwerten.

Die Rübe kann als in vollkommener Weise eingemietet gelten, wenn sie zu keiner Zeit einer über 4° C. oder unter 0° C. gelegenen Temperatur ausgesetzt ist.

14. Die Rückstände der Zuckerrübe.

Die Zuckerrübe hinterläßt sowohl auf dem Felde wie in der Fabrik eine Reihe von Rückständen, deren bestmögliche Verwertung ebenfalls zu den Aufgaben des Rübenbaues gehört. War man früher geneigt, diesen „Abfällen" einen verhältnismäßig geringen Wert beizumessen, so hat ihre Bedeutung erheblich gewonnen, seitdem der deutschen Zuckerindustrie an allen Orten vollbürtige Konkurrenten erwachsen sind. Gegenwärtig spielen die Rückstände sogar insoweit eine nicht zu unterschätzende Rolle, als von der Höhe ihrer Verwertung hier und da bereits die Rentabilität des Rübenbaues ausschlaggebend beeinflußt wird. Die bestmögliche Nutzbarmachung sämtlicher im Zusammenhang mit dem Rübenbau entstehender Rück-

stände bildet deshalb ein mit allem Nachdruck anzustrebendes Arbeitsziel. Der Zucker setzt sich zusammen aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, d. h. aus drei Elementen, welche uns die Atmosphäre völlig kostenlos und in unerschöpflichen Mengen zur Verfügung stellt. Ein auf das rationellste betriebener Rübenbau wird deshalb danach trachten, alle diejenigen Bestandteile der Zuckerrübe, welche er nicht in so bequemer und kostenloser Weise zu erlangen imstande ist, wie die eben genannten Bildungsstoffe für den Zucker, nämlich die Mineralstoffe, seinem Acker wieder zurückzuführen. Unter der Voraussetzung, daß diese Zurückführung auf ein der abgeernteten Rübenfläche entsprechend großes Areal erfolgt, würde der Rübenbauer sogar einen nahezu vollständigen Ersatz der dem Boden entnommenen mineralischen Bestandteile der Rübe stattfinden lassen können.

Als Rückstände des Rübenbaues kommen in Betracht: 1. Kraut und Köpfe, 2. gefrorene Rüben, 3. Schnitzel, 4. Melasse, 5. der Scheidekalk, 6. die Abschipperde, 7. der Teichschlamm. Hiervon finden die ersteren vier als Futtermittel, der Scheidekalk und Teichschlamm als Düngemittel Verwendung, während die Abschipperde mehr als unangenehme Zugabe denn als ein nutzbringender Verwertung zugängiger Rückstand anzusehen ist.

Die für Futterzwecke bestimmten Blattköpfe, Schnitzel oder Frostrüben werden zum kleineren Teil frisch verfüttert, ihrer Hauptmasse nach werden sie durch Einsäuern, Einmieten oder Trocknen haltbar gemacht. Dem Einmieten liegt das Bestreben zugrunde, die bei dem hohen Feuchtigkeitsgehalt der genannten Rückstände leicht eintretende Fäulnis dadurch zu verhindern, daß das Material in einen sauren, die Entwicklung von Zersetzungsbakterien ausschließenden Zustand übergeführt wird. Hauptvorbedingung für das Gelingen dieses Konservierungsverfahrens ist die völlige Fernhaltung der Luft von den zur Einsäuerung gelangenden Rübenteilen. Die Luft kann naturgemäß um so sicherer und vollständiger aus der Kraut- und Schnitzelmasse entfernt werden, je kleiner die einzelnen Bestandteile der Masse sind. Während die Schnitzel wohl immer und die Blattköpfe ohne weiteres diesen Anforderungen entsprechen, bedarf es bei Einsäuerung ganzer, z. B. gefrorener Rüben einer voraufgehenden besonderen Zerkleinerung auf irgend einer Futterschneidemaschine. Speziell für erfrorene Rüben erteilt Kühn folgende Anweisung:

Die kleingeschnittene aber nicht breiige Masse wird in Gruben mit senkrechten Wänden eingeworfen und sehr fest eingerammt. Zwischen je 15 cm Rübenmasse ist eine Strohschicht von etwa 5 cm Dicke einzuschalten. Ein Zusatz von Salz, nicht über 100 g auf den Zentner Futter, ist bei Rübenwurzeln zulässig, bei Rübenblättern aber zu vermeiden. Die über dem Erdboden hervorstehende Mietendecke erhält Dachform. Sobald sich die Masse einigermaßen zusammengesetzt hat, wird sie zunächst mit einer 2 cm starken Schicht Laub oder Häcksel und dann mit Erdboden 60—80 cm hoch eingedeckt. Diese schwere Bodendecke vervollständigt nicht nur den Luftabschluß nach außen, sondern dient auch noch in sehr wirksamer Weise zum Zusammenpressen des eingemieteten Gutes. Mit entsprechenden Abänderungen ist nach dieser Vorschrift auch mit frischem, ungefrorenem Material zu verfahren. Die Schnitzel werden gern zusammen mit den Blattköpfen und etwas Spreu eingemietet. Um nun das ganze Mietengut möglichst luftfrei zu erhalten, empfiehlt es sich, dasselbe durch Ochsen recht festtreten zu lassen und auch die Kraut- bezw. Schnitzelfuhren auf die Miete hinaufzufahren, um durch deren Gewicht einen erheblichen Druck auf die einzusäuernde Masse auszuüben.

Die Kraut- bezw. Schnitzelmieten sind so anzulegen, daß der im Laufe der Zeit frei werdende Saft nicht am Boden derselben in Berührung mit dem Mieteninhalt stehen bleibt, da derartige saftdurchtränkte Blätter nicht gern vom Vieh genommen werden und zudem der Verderbnis stärker ausgesetzt sind als die mäßig feuchte Futtermasse. Man lege die Miete auf einen flachen Abhang, oder man drainiere sie durch Strohbunde, welche seitwärts im Grunde in den Erdbelag eingeschaltet werden, oder man gebe der Sohle von dem einen bis zum anderen Ende eine kleine Steigung.

Manche Landwirte ziehen es vor, das Einmieten in einer ein für allemal diesem Zwecke dienenden, nahe beim Gehöfte befindlichen ausgemauerten Grube vorzunehmen, andere setzen die Krautmieten auf den freien Acker bezw. zum Teil in den Boden desselben hinein, dicht an einen die Abfuhr erleichternden Weg. Ob das eine oder das andere Verfahren vorzuziehen ist, hängt wesentlich ab von den örtlichen Verhältnissen, den zur Verfügung stehenden Gespannen, der Lage des Gehöftes zur Zuckerfabrik usw.

Den eingesäuerten und in geringerem Umfange auch den frisch verfütterten Rückständen haften eine Reihe von Übelständen an. Zunächst ist ihr Wassergehalt ein sehr hoher, nämlich durchschnittlich 85 %. Der Landwirt muß also mit jedem Hundert Zentner nasser Schnitzel 85 Zentner des für ihn vollkommen wertlosen Wassers fortbewegen. Dieser Umstand fällt namentlich für die von der Zuckerfabrik weiter abgelegenen Wirtschaften ins Gewicht, denn entweder haben sie für einen wertlosen Körper die hohe Eisenbahnfracht zu bezahlen oder die in dieser Zeit ohnehin stark in Anspruch genommene Spannkraft zu stellen. Ein zweiter Nachteil der nassen Schnitzel besteht in den Verlusten an Nährstoffen, welche sie beim Lagern in der Miete erleiden. Nachgewiesenermaßen betragen dieselben durchschnittlich 25 %, sie können aber gelegentlich die Höhe von 40 % erreichen. Eine weitere unangenehme Eigenschaft der nassen Schnitzel ist es, daß sie leicht die Träger von Erkrankungen des Stallviehs sein können, daß ihre Zusammensetzung eine sehr schwankende ist, je nachdem sie sich konserviert haben, daß die Schnitzelmieten verhältnismäßig viel Platz wegnehmen, daß das Hereinholen des Sauerfutters namentlich im Winter eine zeitraubende, unsaubere Arbeit ist und daß bei starker Fütterung die Milch leicht Schnitzelgeruch annimmt.

Alle diese Übelstände haben Anlaß zur Trocknung der Schnitzel gegeben. Die Trockenschnitzel, gleichviel nach welchem Verfahren sie hergestellt werden, bieten folgende Vorteile: Ihr Wassergehalt ist ein geringer, infolgedessen der Landwirt auf ein gegebenes Rübenquantum nur etwa $^1/_8$ des Gewichtes von nassen Schnitzeln wieder zurückzutransportieren hat. Ferner ist die Haltbarkeit, wie mehrfache Versuche gelehrt haben, eine unbegrenzte. Jahrelang können Trockenschnitzel aufbewahrt werden, ohne an ihrem Werte zu verlieren. Die Gesundheit der Trockenschnitzel ist eine vollkommene, da ja alle an den nassen Schnitzeln befindlichen Krankheitskeime beim Trockenprozeß vernichtet werden. Das von den Schnitzelmieten in Anspruch genommene Ackerland kann seinem eigentlichen Zwecke wieder zugeführt werden. Von Wert ist es auch, daß dem Tiermagen die Beiseiteschaffung der unverhältnismäßig großen Wassermenge, welche die sauren oder frischen Schnitzel enthalten, erspart bleibt. Für die Ausnutzung der übrigen Futterstoffe ist dieser Umstand von großem

Vorteil. Endlich sind die Trockenschnitzel ein wenig Platz einnehmendes, sehr bequem zu handhabendes, vollkommen geruchfreies Futter, welches von den Tieren nach einiger Angewöhnung gern genommen wird. Seine unbegrenzte Haltbarkeit gestattet, es in kommende, vielleicht futterarme Jahre mit hinüber zu nehmen. Diesen durchschlagenden Vorteilen steht als einziger Nachteil der im Vergleich zu den nassen Schnitzeln etwas höhere Preis für die Futterwertseinheit entgegen. Augenblicklich ist er bei der Handelsware sogar unverhältnismäßig hoch. Nichtsdestoweniger kann man die Trocknung der Schnitzel nur auf das angelegentlichste empfehlen. Nach welchem Verfahren dieselbe erfolgt, ist im großen und ganzen gleichgültig. Bei der Verfütterung ist die Ration der Trockenschnitzel nach dem Ansatze 8 Ztr. nasse Schnitzel = 1 Ztr. trockene Schnitzel zu berechnen. Vor der Verabreichung an das Vieh sind die Trockenschnitzel mit Wasser etwas aufzuquellen. Am besten wird für diesen Zweck ein Quellstock in den Futterraum eingebaut, in welchem den Schnitzeln 24 Stunden Zeit zum Aufsaugen des mit der Gießkanne oder einer sonst geeigneten Verteilungsvorrichtung aufgebrachten Wassers gegeben wird. Hierbei verhalten sich die nach den verschiedenen bestehenden Patenten hergestellten Produkte etwas abweichend, insofern als ihre Neigung zur Aufnahme von Wasser eine verschiedene ist.

So nehmen 200 g Schnitzel Wasser auf:

	Nach Büttner und Meyer getrocknet	Nach Sperber getrocknet
1. Aufguß von 500 ccm	200 ccm	390 ccm.
2. „ „ 500 „	230 „	250 „
3. „ „ 500 „	250 „	190 „
In Summe:	680 ccm	830 ccm.

Neben der Eigenschaft, Wasser sehr rasch aufzusaugen, besitzen die nach Sperber getrockneten Schnitzel noch den Vorteil, frei von jeder Karamelisierung oder verbrannten Bestandteilen zu sein, keinerlei Flugasche zu enthalten und noch weniger Raum zu beanspruchen wie die auf anderem Wege gewonnenen Trockenschnitzel.

Rübenblätter und -Köpfe gehören als Futter in den Stall; sie einfach unterzupflügen, ist irrationell und höchstens dann ent-

schuldbar, wenn ungünstige Witterung das Betreten des abgeernteten Rübenackers nicht zuläßt. Nach Lehmann verwertet sich ein Zentner untergepflügtes Rübenkraut nur mit $5^1/_2$—8 Pf.

Bei Verfütterung im grünen Zustande empfiehlt es sich, der Köpfe halber vorher eine Zerkleinerung vorzunehmen. Das Verschlingen unzerkleinerter Blätter ist namentlich Schafen oft schon verhängnisvoll geworden, da die unzerkleinerten Köpfe bei ihnen leicht eine völlige Verstopfung der Schlund- und Atemhöhle und damit den Erstickungstod herbeiführen können. Die Einmietung erfolgt in gleicher Weise wie die der Schnitzel. Viele Landwirte mieten, soweit angängig, Blätter und Schnitzel gemeinschaftlich ein.

Um nicht unnötige Mengen wertlosen Wassers mit den ganz frisch etwa 85% Feuchtigkeit enthaltenden Krautköpfen zur Wirtschaft zu fahren, müssen dieselben einige Tage auf dem Acker belassen werden. Sie verlieren hierbei bis zu 50% ihres Wassergehaltes. Auch die Haltbarkeit in der Miete wird wesentlich durch diesen Vorgang gefördert. Den eingesäuerten Blättern haften die gleichen Übelstände an wie den Schnitzeln. Nach Lehmann beträgt der mittlere Wert der sauren Blattköpfe 22 Pf.

Die unbestreitbaren Vorzüge, welche die Trockenschnitzel besitzen, haben den naheliegenden Wunsch entstehen lassen, auch die Rübenblätter und -köpfe in gleicher Weise in ein absolut haltbares Dauerfutter zu verwandeln. Einstweilen hat die Blättertrocknung aber noch keine nennenswerte Verbreitung gefunden, was wohl in der Hauptsache darauf zurückzuführen ist, daß die Trocknungsanlage, welche — im Gegensatz zur Schnitzeltrocknung — auf dem Gutsgehöft hergerichtet werden muß, sehr hohe Anschaffungskosten verursacht. Nach Säuberlich lohnt sich eine solche Anlage überhaupt nur dann, wenn das Material von mindestens 500 Mrg. Rübenfeld in derselben aufbereitet werden kann. Transportable Rübentrocknungsapparate werden dadurch, daß sie Kohlen, Wasser, Schneidemaschine, Elevatoren usw. mit sich führen müssen, zu teuer im Betriebe.

Nachstehend zwei Analysen von getrocknetem Rübenkraut:

Feuchtigkeit	16,00%	16,60%.
Eiweiß, verdaulich	4,49 „	4,97 „
„ unverdaulich	3,64 „	4,98 „
Fett	0,66 „	0,60 „

Rohfaser	15,18 %	16,16 %.
Asche	31,05 „	26,02 „
Verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe . .	28,98 „	22,74 „
Rohrzucker	?	13,93 „

Von einem schlesischen Landwirt ist der Vorschlag gemacht worden, das Rübenkraut ähnlich wie den Klee auf Reutern oder Hürden zu trocknen.

Nächst den Blättern, Köpfen und Schnitzeln bildet die Melasse den wichtigsten Rückstand der Zuckerrübe. Diese kann entweder behufs Erzeugung von Spiritus in der Brennerei, behufs Gewinnung des darin noch befindlichen Zuckers in der Melasseentzuckerungsanstalt oder endlich behufs Verfütterung im landwirtschaftlichen Betriebe Verwendung finden. In der neuesten Zeit hat die letztgenannte Verwertungsweise in ziemlich umfangreicher und, wie es scheint, auch nachhaltiger Weise Fuß gefaßt. Im Interesse des Rübenbaues wäre es sehr erwünscht, wenn sämtliche Melasse in den Viehstall zurückwanderte.

Was die Melasse als Futtermittel besonders wertvoll macht, das ist nicht ihr eigener Nährwert, sondern ihre günstige Einwirkung auf die Verdauung des übrigen Futters und ihre diätetische Wirkung.

Die Verfütterung kann entweder in Form von reiner Melasse oder in Gestalt von Melassemischfutter erfolgen. Die Verabreichung von roher, grüner Melasse hat Vorteile und Nachteile. Sie macht den Landwirt unabhängig von Zwischenhändlern, liefert ihm also die Melasse in denkbar billigster Form und gibt ihm die Gewähr, daß die Melasse nicht zur Verdeckung schlechter Eigenschaften der Beimischung benutzt wird. Andererseits ist die Handhabung, das Herbeiholen derselben in Fässern, das Erwärmen und Auflösen eine recht umständliche und schmutzige Arbeit. Namentlich aber ist eine gleichmäßige Verteilung auf das Futter erschwert. Die reine Melasse kann auch magenverderbend wirken, was eine geringere Ausnutzung des übrigen Futters zum Gefolge hat. Bei unzuverlässiger Stallbedienung läuft der Besitzer zudem Gefahr, daß bald größere, bald kleinere, selten die genau gewünschten Melassemengen in dem Futter vorhanden sind. Aus diesen Gründen haben die Melassemischfutter Eingang gefunden. Solche sind der Hauptsache nach Mischungen von Melasse mit 1. Futtermitteln, 2. indifferenten, einen Nährwert

nicht besitzenden Stoffen. Zu den ersteren gehören die Kraftfutter-Melassemischungen, die Melasseschnitzel, Milchmelassefutter, Haferspreumelasse, Strohmehlmelasse, Blutmelasse, Peptonfutter u. a., zu den letzteren namentlich die Torfmelasse, Holzmehlmelasse.

Die weiteste Verbreitung von diesen Gemischen verdienen die Melassetrockenschnitzel. Sie sind ein handliches, gut haltbares, vom Vieh sehr gern genommenes Futter, mit dessen Verabreichung an das Vieh man dem Punkte einer völligen Zurückführung aller dem Boden durch die Rübe entnommenen Stoffe um ein ganz Erkleckliches näher kommt. Dabei bietet die Herstellung von Melasseschnitzeln noch den besonderen Vorteil, billiger zu sein als wie die einfachen Trockenschnitzel, da die Melasse bei einer durchschnittlichen Zusammensetzung von 20% Wasser, 80% Trockensubstanz (10% stickstoffhaltige, 50% Zucker, 10% sonstige stickstofffreie Extraktstoffe, 10% Salze) sehr viel wasserärmer, ein Gemisch von Melasse mit nassen Schnitzeln also viel leichter zu trocknen ist. Die Haltbarkeit der Melasseschnitzel ist eine unbegrenzte.

Die Mischungen von Melasse mit Kraftfutterstoffen sind hier und da etwas in Mißkredit geraten, wozu die Verwendung verdorbener Futtermittel seitens gewissenloser Händler viel beigetragen hat. Man stelle sich, um die Gewähr für absolute Unschädlichkeit zu haben, die Melassekraftfuttermischungen selbst her, sofern man sie nicht von der eigenen Zuckerfabrik beziehen kann. Nicht alle Kraftfuttermittel eignen sich gleich gut zur Vermengung mit Melasse. Baumwollsaatmehl läßt sich z. B. zu diesem Zwecke überhaupt nicht verwenden. Dahingegen geben Biertreber, Weizenkleie, Palmkernkuchen, Maiskeime sehr gleichförmige, haltbare, gut teilbare Mischungen. Es ist kaum nötig, hinzuzufügen, daß die Melasse erst im erhitzten Zustand diejenige Dünnflüssigkeit erlangt, welche eine innige Vermengung derselben mit den erwähnten Futterstoffen gestattet. Futter der vorliegenden Art sollen nie mehr als 50% ihres Gewichtes enthalten. Futter mit einem höheren Prozentsatz Melasse verlieren ihre gute Teilbarkeit, sie kleben und schwitzen beim Lagern Melasse aus. Augenblicklich steht die Melasse und dementsprechend das Melassefutter verhältnismäßig hoch im Preise. Wenn trotzdem viele Landwirte an dem Futter festhalten, so ist das der günstigen Einwirkung, welche die Melasse auf die Milchproduktion, die Mast und den Gesundheitszustand ausübt, zuzuschreiben.

Die Torfmelasse verdient dort Beachtung, wo es sich vorzugsweise um die Erzielung einer diätetischen Wirkung handelt. Für die Verabreichung an Pferde ist die Torfmelasse besonders geeignet, da sie die Neigung zu Kolikanfällen bedeutend herabsetzt und den Tieren erhöhte Arbeitslust, sowie gutes äußeres Ansehen verleiht.

Irgend einen Nährwert besitzt der Torf, ebenso wie das zu gleichem Zwecke verwendete, aber weit weniger geeignete Holzmehl naturgemäß nicht.

Über die Verwendung der Melassefutter für die einzelnen Tiergattungen ist zu bemerken, daß Pferde Rinder, Schafe und Schweine bei zweckentsprechender Zuteilung des Futters dieselben nicht nur ohne Nachteil aufnehmen, sondern ganz gut danach gedeihen. Pferden darf man stets nur vermischte Melasse bis zu $2^1/_2$ Pfund Melasse pro Kopf und Tag geben. Torfmelasse wird hier fast allgemein bevorzugt. Milchkühe erhalten $2^1/_2$ Pfund pro Stück, Mastochsen 4—6, höchstens 8 Pfund und Zugochsen nicht über 4 Pfund Melasse pro 1000 Pfund Lebendgewicht und Tag. Zwei- bis dreijähriges Jungvieh verträgt bis zu 3 Pfund Torfmelasse pro Stück und Tag. Mastschafe können pro Stück und Tag $^1/_2$ Pfund Melasse gut vertragen. Gegen die Verabreichung von Melasse an Schweine war ursprünglich eine ausgesprochene Abneigung vorhanden. Neuere Fütterungsversuche haben indessen gelehrt, daß kein Grund hierzu vorhanden ist. Schweine unter 100 Pfund Lebendgewicht und Zuchtsauen sollen jedoch überhaupt keine Melasse erhalten. Im übrigen empfiehlt es sich bei Schweinen, die reine Melasse mit der 2—3fachen Menge heißen Wassers aufzulösen, Schrotfutter hinzuzuschütten und 24 Stunden einweichen zu lassen. Für 100 Pfund Lebendgewicht rechnet man 2 Pfund Melasse. — Im Winter darf man im allgemeinen etwas stärkere Rationen verabreichen als im Sommer. Bei Einführung der Melassefütterung gewöhne man die Tiere ganz allmählich an das neue Futter. Bei gleichzeitiger Fütterung von Schnitzeln, Rübenkraut, Schlempe oder anderen Stoffen mit großem Feuchtigkeits- oder Salzgehalt dürfen nur kleine Mengen Melasse — $^1/_4$—$^1/_2$ der obengenannten — dem Vieh gegeben werden. Nachstehend je eine Futterration mit Melasse für Milchkühe und für Mastochsen.

1. Für Milchvieh.

12	Pfund	Winterstroh und Spreu,	32,39 Pfund Trockensubstanz,
8	„	Gerstenstroh,	1,83 „ verdauliches wirkliches Protein,
4	„	Luzerneheu,	
50	„	Schnitzel,	0,59 „ verdauliches Fett,
2½	„	Melasse,	12,76 „ verdauliche stickstofffreie Bestandteile.
2	„	Kleie,	
2½	„	Baumwollsaat.	Nährstoffverhältnis = 1 : 7,7.

Bei Ersatz von Kleie und Baumwollsaat durch Reisfuttermehl und Erdnußkuchenmehl erhält die Ration folgende Gestalt:

12	Pfund	Winterstroh und Spreu,	31,90 Pfund Trockensubstanz,
8	„	Gerstenstroh,	1,88 „ verdauliches wirkliches Protein,
4	„	Luzerneheu,	
50	„	Schnitzel,	0,51 „ verdauliches Protein,
2½	„	Melasse,	12,89 „ verdauliche stickstofffreie Bestandteile.
2	„	Reisfuttermehl,	
2½	„	Erdnußkuchenmehl.	Nährstoffverhältnis = 1 : 7,5.

Wird ein engeres Nährstoffverhältnis gewünscht, so könnte das durch Vermehrung der erstangeführten Ration um 2 Pfund Palmkuchen erreicht werden.

12	Pfund	Winterstroh und Spreu,	34,19 Pfund Trockensubstanz,
8	„	Gerstenstroh,	2,14 „ wirkliches verdauliches Protein,
4	„	Luzerneheu,	
50	„	Schnitzel,	0,81 „ verdauliches Fett,
2½	„	Melasse,	13,74 „ verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe.
2	„	Kleie,	
2½	„	Baumwollsaat,	Nährstoffverhältnis = 1 : 6,4.
2	„	Palmkernkuchen.	

Wie man sieht, sind hierbei aber die Sätze für Trockensubstanz und Fett um eine Kleinigkeit überschritten. Das würde sich vermeiden lassen durch folgende aus Nr. 2 gebildete Ration:

12	Pfund	Winterstroh und Spreu,	32,35 Pfund Trockensubstanz,
8	„	Gerstenstroh,	2,21 „ wirkliches verdauliches Protein,
4	„	Luzerneheu,	
50	„	Schnitzel,	0,57 „ verdauliches Fett,
2½	„	Melasse	13,79 „ verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe.
2	„	Reisfuttermehl,	
2½	„	Baumwollsaatmehl,	Nährstoffverhältnis = 1 : 6,2.
½	„	Fleischmehl.	

2. Für Mastochsen.

8	Pfund	Winterhalmstroh,	29,43 Pfund	Trockensubstanz,
4	„	Haferstroh,	2,01 „	wirkliches verdauliches Protein,
6	„	Luzerneheu,		
60	„	Schnitzel,	0,50 „	verdauliches Fett,
4	„	Melasse,	12,98 „	verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe.
3	„	Kleie,		
2	„	Baumwollsaatmehl,	Nährstoffverhältnis = 1 : 7,0.	

8	Pfund	Winterhalmstroh,	30,26 Pfund	Trockensubstanz,
4	„	Haferstroh,	2,63 „	wirkliches verdauliches Protein,
6	„	Luzerneheu,		
60	„	Schnitzel,	0,69 „	verdauliches Fett,
4	„	Melasse,	14,63 „	verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe.
3	„	Kleie,		
2	„	Baumwollsaatmehl,	Nährstoffverhältnis = 1 : 5,6.	
1	„	Erdnußkuchenmehl.		

8	Pfund	Winterhalmstroh,	29,36 Pfund	Trockensubstanz,
4	„	Haferstroh,	2,23 „	wirkliches verdauliches Protein,
6	„	Luzerneheu,		
60	„	Schnitzel,	0,62 „	verdauliches Fett,
4	„	Melasse,	12,67 „	verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe.
2	„	Kleie,		
3	„	Baumwollsaatmehl.	Nährstoffverhältnis = 1 : 6,3.	

Bei einer Kraftfuttergabe von $2^1/_2$ Pfund Kleie und $2^1/_2$ Pfund Baumwollsaatmehl stellt sich das Nährstoffverhältnis wie 1 : 6,5.

Ist es wünschenswert, einerseits noch etwas mehr Melasse — 6 Pfund an Stelle von 4 — in das Futter einzuführen und dasselbe zugleich etwas reichhaltiger an stickstofffreien Extraktstoffen zu gestalten, so eignet sich hierfür nachstehende Ration:

8	Pfund	Winterhalmstroh,	30,99 Pfund	Trockensubstanz,
4	„	Haferstroh,	2,35 „	wirkliches verdauliches Protein,
6	„	Luzerneheu,		
60	„	Schnitzel,	0,62 „	verdauliches Fett,
6	„	Melasse,	13,67 „	verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe.
2	„	Kleie,		
3	„	Baumwollsaatmehl.	Nährstoffverhältnis = 1 : 6,4.	

Für Arbeitsochsen würde u. a. folgende Ration mit Melasse passen:

6	Pfund	Winterhalmstroh,	26,17 Pfund Trockensubstanz,
6	„	Sommerhalmstroh,	1,69 „ wirkliches verdauliches Protein,
4	„	Luzerneheu,	0,63 „ verdauliches Fett,
60	„	Schnitzel,	11,17 „ verdauliche stickstofffreie Extraktstoffe.
4	„	Melasse,	
$2^1/_2$	„	Baumwollsaatmehl.	

Nährstoffverhältnis = 1 : 7,5.

Für Ochsen bei völliger Stallruhe haben sich nach den Untersuchungen Stohmanns die folgenden zwei Rationen als vollkommen ausreichend erwiesen:

14	Pfund	Weizenstroh,	$16^1/_2$	Pfund	Weizenstroh,
3	„	Wiesenheu,	$^1/_2$	„	Rapskuchen,
2	„	Melasse.	4	„	Melasse.

Bei zeitweisem Gebrauch der Zugochsen würden diese Rationen in entsprechender Weise aufzubessern sein.

Die Melasse besitzt außer ihrem Wert als Futterstoff noch einen nicht unerheblichen Wert als Düngemittel. In 100 Pfund Melasse sind enthalten: 1,1—1,6 Pfd. Stickstoff, 5—6 Pfd. Kali, 0,3—0,7 Pfd. Phosphorsäure, 0,25—0,5 Pfd. Kalk; sie besitzen sonach einen Wert von rund 1 M. Da beim Verfüttern alle diese Stoffe in gleicher Menge wieder den Tierkörper verlassen, erfährt der Stallmist mit der Verfütterung von jedem Zentner Melasse eine Nährstoffanreicherung im Betrage von 1 M.

Der Scheideschlamm endlich ist ein in älteren Rübenwirtschaften schon längst geschätztes Meliorationsmittel. In der Hauptsache besteht er aus kohlensaurem Kalk und einigen aus dem Rübensafte stammenden Salzen. Die mittlere Zusammensetzung des Scheidekalkes ist:

Wasser	43,3 %
Organische Masse	15,3 „
Gesamtstickstoff	0,4 „
Gesamtphosphorsäure	1,2 „
Kali	0,2 „
Kalk	21,6 „
Magnesia	0,3 „
Schwefelsäure	0,3 „

Hieraus berechnet sich der mittlere Wert für 1 Ztr. Scheidekalk auf 44 Pf. Für etwas schwerere Böden ist der Scheidekalk ein

ganz vorzügliches Mittel zur Auflockerung, sofern man ihn in genügenden Mengen, d. h. 180—200 Ztr. pro Morgen, und in regelmäßiger Wiederkehr, d. h. ebenso oft als Rüben in der Fruchtfolge erscheinen, anwendet. Unerläßlich ist die Scheidekalkdüngung auf Böden, welche regelmäßig mit Kalisalzen versehen werden.

Der Scheidekalk ist ferner eines der wirksamsten Mittel gegen Wurzelbrand. Andererseits soll er allerdings das Auftreten der Herz- und Trockenfäule befördern. Dieser Ansicht kann ich nicht unbedingt beistimmen, da ich vielfach beobachtet habe, daß nach sehr starken Scheidekalkdüngungen die Zuckerrüben absolut frei von Herz- und Trockenfäule waren. Es werden also dort, wo angeblich der Scheidekalk eine Förderung der Krankheit veranlaßt haben soll, andere Ursachen im Spiele gewesen sein. Vielfach ist die Ansicht zu finden, daß der Scheidekalk der Träger von Nematodenverschleppungen sei. Diese Ansicht ist durchaus falsch, denn der ganze Prozeß, welchen der Scheidekalk in der Zuckerfabrik zu durchlaufen hat, schließt aus, daß sich Nematoden in demselben befinden könnten. Der gewöhnliche Scheidekalk wird im Herbste auf den Acker gefahren, damit er unter dem Einflusse der Winterwitterung vollständig zerfällt. Da nun aber die Zuckerfabriken der Platzfrage halber die Abfuhr der Schlammpresse vor Beginn der Kampagne fordern, so hat sich die Gepflogenheit eingeführt, den Scheidekalk zu gegebener Zeit im Frühjahr oder Sommer abzufahren und auf dem betr. Plane, welcher nach der Ernte damit versehen werden soll, in einem Haufen unterzubringen.

Das in neuerer Zeit hier und da empfohlene Vergären des Scheideschlammes ist eine Maßnahme, welche den Kulturwert desselben vermindert, denn es wird durch dasselbe gerade derjenige Prozeß, welcher sich erst im Boden abspielen soll, vorweggenommen. Gegenüber dem aus irgend einer anderen Quelle stammenden kohlensauren Kalk zeichnet sich bekanntlich der Scheidekalk dadurch aus, daß er Bakteriennahrung in sich enthält. Eine künstliche Entfernung derselben durch vorherige Vergärung ist irrationell, weil sie verhindert, daß dieser Gärungsprozeß im Boden vor sich gehen kann.

15. Die Rübenanbaukosten.

Die Gestehungskosten für Zuckerrüben sind je nach dem Gestehungsort recht verschieden. Die nachfolgenden Angaben, weit

davon entfernt, als Normalkostenberechnungen für die betreffenden Landesteile gelten zu wollen, haben jedenfalls den Vorzug, Rübenwirtschaften zu entstammen, die unter anerkannt guter Leitung stehen. Alle Werte beziehen sich auf die Fläche von 1 Morgen.

Nr. 1 (Börde).

1. Pacht			36,— M.
2. Einsaat und Düngung:			
20 Pfd. Samen à 36 Pf.	7,20 M.		
3 Ztr. Chile à 10 M.	30,— „		
2 „ Phosphat à 3,60 M.	7,20 „		
1 „ hochprozentiges Kali	3,40 „		
15 „ Düngekalk à 60 Pf.	9,— „		
Aussäen des Düngers	1,— „		
Stalldünger	18,— „		75,80 „
3. Bestellungskosten:			
Stürzen des Ackers	2,— M.		
Schleppen	0,40 „		
Vierspännig pflügen	9,— „		
Doppelt schleppen	0,80 „		
Krümmern	0,75 „		
Eggen	0,40 „		
Walzen	0,30 „		
Eggen	0,40 „		
Walzen	0,30 „		
Eggen	0,40 „		
Drillen	0,50 „		
Eineggen	0,20 „		
Walzen	0,30 „		
Maschinenhacke	1,— „		
Erste Handhacke	2,— „		
Walzen	0,30 „		
Versetzen	1,75 „		
Maschinenhacke	1,— „		
Verziehen	1,75 „		
Maschinenhacke	1,— „		
Zu übertragen:	24,55 M.		111,80 M.

Übertrag:	24,55 M.		111,80 M.
Handhacke	3,50 „		
Reißen mit Maschine	1,50 „		
Handhacke	1,50 „		
Anpflügen	1,50 „		
Aufgraben	12,— „		
Bewerfen	2,— „		
Abräumen	1,— „		
Herauswerfen der Rüben	1,— „		
Aufladen	1,25 „		
Abfahren	18,— „		
Abladen	1,— „		
Planieren der Mieten	1,— „		69,80 „
4. Allgemeine Unkosten:			
Alters- und Invaliden-Versicherung	0,35 M.		
Krankenkasse	0,22 „		
Bau-Reparaturen	0,98 „		
Kleines Inventar	0,49 „		
Totes Inventar	1,34 „		
Schmiede	0,90 „		
Stellmacherei	0,73 „		
Feuerversicherung	2,— „		
Beleuchtung	0,16 „		
Kohlen	0,50 „		
Gebäude	0,49 „		
Wasserleitung	0,10 „		
Drainage	0,11 „		
Zinsen	5,16 „		13,53 „
Summe der Unkosten pro Morgen:			195,13 M.

Nr. 2 (Umgegend von Breslau).

Bodenrente		25,— M.
Düngerfuhren inkl. Auf- und Abladen und Breiten		2,70 „
Spätpflug und Walze		2,60 „
Dampfpflug		5,— „
Zu übertragen:		35,30 M.

Übertrag:		35,30 M.
Frühjahrsbearbeitung durch Gespanne		6,75 „
Zins und Amortisation von Zugtieren und Geräten		9,— „
Hand- und Maschinenhacke und Beköstigung der fremden Arbeiter		9,65 „
Ernte inkl. Holen durch Zugtiere		10,— „
Decken, Abräumen und Planieren der Mieten, Aufladen		2,75 „
Gespannkosten bei Anlieferung		12,— „
150 Ztr. Stalldünger — Bewertung wie wissenschaftlich üblich (mit 35 Pf. und $^1/_3$ Wirkung zu Zuckerrüben eingesetzt)		17,50 „
Gründüngung anteilig		1,— „
100 Pfd. Chilesalpeter inkl. Mahlen und Streuen		10,50 „
200 Pfd. Superphosphat inkl. Streuen		10,— „
Summe der Kosten:		124,45 M.

Nr. 3 (Kreis Kulm, Westpreußen).

1. Bodenrente			20,— M.
2. Einsaat und Düngung:			
$17^1/_2$ Pfd. Samen à 36 Pf.	6,30 M.		
2 Ztr. Chilesalpeter à 10,75 M.	21,50 „		
Anfuhr und Ausfuhr derselben	0,50 „		
2 Ztr. Phosphat à 3,60 M.	7,20 „		
2 Ztr. Kainit à 1,65 M.	3,30 „		
Düngerstreuen	1,— „		
100 Ztr. Stalldünger à 30 Pf., davon auf das Konto der Zuckerrüben 50 %	30,— „		69,80 „
3. Bestellung:			
Stoppelschälen	2,— M.		
Leicht walzen	0,40 „		
Dampfpflug	10,— „		
(Ochsenpflug 7,50 M.)			
Schlichten	0,40 „		
Grubbern oder vierscharen	1,— „		
Eggen	0,30 „		
Zu übertragen:	14,10 M.		89,80 M.

Übertrag:	14,10 M.	89,80 M.
Schwer walzen	0,50 „	
Polieregge vor dem Drill	0,25 „	
Drill	0,60 „	
2 mal Polieregge nach dem Drill	0,25 „	
3 mal schwer walzen	1,50 „	
Erste Hacke	2,— „	
3 mal Maschinenhacke	3,— „	
Zweite Hacke	3,50 „	
Versetzen	1,25 „	
Verziehen	1,50 „	
Dritte Hacke	3,50 „	
Jgeln	1,20 „	
Rübenroden und Bewerfen[1])	13,— „	
Rübenaufladen und Mietenstelle planieren[1])	1,60 „	
Abfuhr[1])	20,— „	67,85 M.
		157,65 M.

Nr. 4 (Umgebung von Halle).

Herbstbearbeitung des Ackers (Gespanne)	12,— M.
Frühjahrsarbeiten	12,— „
Rübensaat	7,20 „
Versetzen	2,50 „
Verziehen	2,— „
2 mal handhacken	5,— „
1 Maschinenhacke	0,50 „
1 „	0,50 „
Noch 2 Maschinenhacken	1,— „
Aufroden und Einmieten	12,— „
Abräumen und Planieren Herauswerfen und Aufladen Abfuhr und Aufladen	21,60 „
Pacht, Steuern	36,— „
Dünger	65,36 „
	177,66 M.

[1]) Die letzteren 3 Posten können unter Umständen teurer werden.

Nr. 5 (Provinz Hannover).

1. Pacht		18,— M.
2. Einsaat und Düngung:		
25 Pfd. Samen zu 24 Pf.	6,— M.	
$1^3/_4$ Ztr. Chile zu 10 M.		
$1^1/_2$ „ Superphosphat zu 3,60 M.	24,76 „	
3 „ Kainit zu 0,92 M.		
$^1/_4$ „ Stalldünger	13,50 „	
Düngerstreuen	1,45 „	45,71 „
3. Bestellung:		
Stoppelstürzen	2,13 M.	
Dampfpflügen	10,50 „	
2 Eggen	0,84 „	
3 Glattwalzen	1,08 „	
Vierspännig grubbern	2,13 „	
4 Löffeleggen	4,26 „	
6 Zickzackeggen	2,52 „	
Ringeln	0,42 „	
2 Feineggen	0,72 „	
Drillen	0,63 „	
1 Handhackepflug, 3 mal handhacken	8,25 „	
3 Maschinenhacken	1,45 „	
Versetzen	1,50 „	
Verziehen	2,— „	
Aufroden und Bewerfen ($^2/_3$ Fläche)	13,— „	
Abräumen, Auf- und Abladen	2,80 „	
Planieren der Mietenstellen	0,40 „	54,63 „
4. Generalunkosten		19,— „
		137,34 M.

Nr. 6 (Herzogtum Braunschweig).

Schälen und Eggen im Herbst	3,— M.
Dampfpflügen	11,— „
Frühjahrsarbeiten zur Bestellung	6,— „
Stallmist $^1/_3$	30,— „
Zu übertragen:	50,— M.

	Übertrag:	50,— M.
Künstlicher Dünger		35,— „
Rübensaat		6,— „
Sommerbearbeitung		13,— „
Aufroden		12,— „
Bewerfen der Mieten, Abräumen		5,— „
Aufladen, Abfuhr zur Fabrik		20,— „
Ackerpacht		24,— „
Generalunkosten		10,— „
Abnutzungskonto		5,— „
		180,— M.

Auf Grund der Howardschen Buchführung berechneten sich die Rübenanbaukosten während der Jahre 1893—1898 pro Hektar in:

Mecklenburg auf . . .	704,59 M.	bei	713,70 Ztr.	Rübenertrag.
Braunschweig auf . .	692,69 „	„	821,15 „	„
Hannover auf . . .	613,71 „	„	624,83 „	„
Anhalt auf	566,30 „	„	684,92 „	„
Provinz Sachsen auf .	560,30 „	„	643,50 „	„
Königreich Sachsen auf .	496,74 „	„	534,62 „	„
Schlesien auf	472,65 „	„	602,90 „	„
Posen auf	403,33 „	„	598,90 „	„

Von 140 Rübenwirtschaften wurde in den genannten Jahren der Zentner Zuckerrüben produziert mit:

60— 69	Pf.	von 3	Wirtschaften.
70— 79	„	„ 4	„
80— 89	„	„ 15	„
90— 99	„	„ 25	„
100—109	„	„ 22	„
110—119	„	„ 9	„
120—129	„	„ 9	„
130—139	„	„ 5	„
140—149	„	„ 3	„
150—159	„	„ 1	„
160—169	„	„ 2	„

II. Die Futterrübe (Beta vulgaris).

1. Allgemeines.

Die Futterrübe dient, wie schon ihr Name besagt, zur Fütterung an das Vieh. Nebenher findet sie noch für den menschlichen Genuß Verwendung als Zusatz zum sog. Kraut und in gedörrtem Zustande als Beimengung zur Zichorie. Dem Zuckerrübenbau mit seinen reichlichen Abfällen für den Viehstall darf man es wohl zuschreiben, wenn die bei uns mit Runkelrüben bebaute Fläche eine unverhältnismäßig geringe ist. Andere Staaten, namentlich England, weisen in dieser Beziehung umgekehrte Verhältnisse auf. Nach Wohltmann waren vorhanden in:

	Deutschland 1900	Frankreich 1901	England 1903
Stück Rindvieh . . .	16939692	14673810	6704618
„ Schafvieh . .	9692501	19669682	25639797
„ Ziegen . . .	3266997	1529280	unbedeutende Anzahl.
Dagegen:			
Futterrüben Hektar. .	492220	498830	166660
Kohlrüben „ . .	166980	?	641320
Wasserrüben „ . .	34160	?	
	693360		807980.

Die wesentlichen Verbesserungen, welche den Futterrübenzüchtungen im Verlaufe des letzten Jahrzehntes zuteil geworden sind, sowie die veränderte Lage des Zuckermarktes werden jedenfalls aber wesentlich dazu beitragen, dem Futterrübenbau neue Impulse zu verleihen. Infolge ihrer ungewöhnlich hohen Ernteerträge stellt sie jedenfalls ein Viehnahrungsmittel dar, welches geeignet erscheint, überall dort, wo der Zuckerrübenbau nicht mehr prosperieren will, als Ersatz für die bei Einstellung des Zuckerrübenbaues in Wegfall kommenden Rückstände einzutreten.

Für den Anbau von Futterrüben haben die bei der Zuckerrübe näher erörterten Grundregeln gleichfalls Geltung. Im übrigen verfolgt der Futterrübenbau mehrfach eigene Wege, entsprechend der

gestellten Aufgabe, welche besteht in der Erzielung eines möglichst hohen Massenertrages bei befriedigendem Gehalt von Trockensubstanz, ohne Rücksicht auf größtmöglichen Gehalt an Zucker.

In erster Linie soll der Anbau von Runkelrüben große Futtermassen bringen. Dabei darf aber der Wasserreichtum des Ernteproduktes eine gewisse Höhe — 90 % — nicht übersteigen, weil anderenfalls leicht Verluste durch Fäulnis während der Aufbewahrungszeit der Runkeln entstehen. Andererseits erscheint aber auch eine zu starke Betonung des Trockensubstanzgehaltes nicht angezeigt, weil das Vegetationswasser der Futterrübe beim Ernährungsprozeß eine einflußreiche, in der besseren Verwertung des Gesamtfutters sich äußernde Rolle spielt. Bei Verabreichung gleicher Quantitäten Futter- und Zuckerrüben liefern erstere günstigere Fütterungsresultate.

Aus diesem Grunde bleibt es auch fraglich, ob die neueren Bestrebungen, recht viel Zucker in die Runkelrüben hineinzuzüchten, vollkommen auf dem richtigen Wege sind.

2. Die Futterrübensorten.

Bei der Futterrübe herrscht eine weit größere Sortenverschiedenheit als gegenwärtig bei der Zuckerrübe. Diese Unterschiede erstrecken sich, soweit sie äußerlicher Natur sind, auf die Form, die Farbe, die Oberhautbeschaffenheit der Wurzel und deren Stellung im Erdboden, sowie auf die Blattform, -masse und -stellung. Im übrigen beruhen sie, soweit Quantität und Qualität in Betracht kommen, auf den jeweiligen züchterischen Leistungen.

Erfahrungsgemäß hängt der Erfolg des Futterrübenbaues aber nicht allein von der Sorte, wie so mancher Landwirt glaubt, sondern auch von der ganzen Art und Weise des Anbaues ab.

Bei der Wahl der Sorte möge man folgende Fragen stellen:

1. Eignet sich die Sorte nach den vorliegenden Erfahrungen für den besonderen Boden, Höhenlage usw.?
2. Welche Ansprüche macht die Sorte an Boden und Düngung?
3. Läßt sich die Sorte gut verpflanzen?
4. Wie tief wächst die Sorte in die Erde?
5. Welchen Massenertrag liefert eine Sorte und unter welchen Umständen?

6. Wie hoch ist der durchschnittliche Trockensubstanz-, insbesondere der Zuckergehalt?
7. Welcher Art ist die Mietenbeständigkeit?

Der Form nach sind 4 Runkelrübentypen zu unterscheiden:

1. die langen Hornrüben,
2. „ Kaulrüben,
3. „ Walzenrüben,
4. „ Kegelrüben.

Hinsichtlich der Färbung gibt es rote und gelbe Varietäten, zu denen sich neuerdings die weißhäutigen, von der Zuckerrübe abgeleiteten Arten hinzugesellt haben. Bei der Oberhautsbeschaffenheit liegen die unterscheidenden Momente in der ebenen oder buchtigen und in der glatten oder schorfig-rauhen Oberflächenbeschaffenheit. Von Belang ist es, daß die Wurzel in der Form Einheitlichkeit, d. h. keinerlei Abzweigungen von stärkeren Nebenwurzeln aufweist. Was die Stellung der Runkeln im Erdboden anbelangt, so wachsen einige Varietäten mit ihrer Hauptwurzel sehr tief in die Erde hinein, andere sitzen fast vollkommen auf der Erde — ein Unterschied, welcher von ausschlaggebender Bedeutung für die Leichtigkeit der Ernte ist. Endlich bieten die einzelnen Runkelsorten gewisse Differenzen in der Blattmenge. Die eine Varietät besitzt im Verhältnis zur Masse des Wurzelkörpers mehr, die andere weniger Kraut, die eine glatte, die andere krause Blätter usw. Von der relativen Krautmenge hängt insbesondere der Zuckergehalt der Futterrüben ab, wie nachstehender Versuch von Plahn in Friedrichswerth recht deutlich zeigt:

Wurzelgewicht	Blattgewicht	W. : B.	Zucker %	Wurzelgewicht	Blattgewicht	W. : B.	Zucker %
1970	350	6,0 : 1	5,4	1960	570	3,5 : 1	6,4
1300	220	6,0 : 1	5,6	1340	360	3,6 : 1	6,8
900	200	4,5 : 1	8,6	900	550	1,6 : 1	12,0
590	170	3,5 : 1	7,0	570	850	0,7 : 1	11,8
370	70	5,0 : 1	7,6	400	550	0,7 : 1	10,4

Bei den älteren Sorten, die kaum den Namen Züchtung verdienen, wurde meist nur auf Form und Farbe Wert gelegt.

Über die einzelnen neueren Typen ist folgendes zu sagen:

1. Die lange Hornrübe.

Sie ist eine dünne, 60 cm lange, gewundene, stark aus der Erde herauswachsende Rübe (Abb. 23). Hornrübe wird sie genannt, weil ihre Form dem Horne eines Ochsen einigermaßen ähnlich sieht. Die Franzosen nennen diese Abart daher geradezu „corne de boeuf".

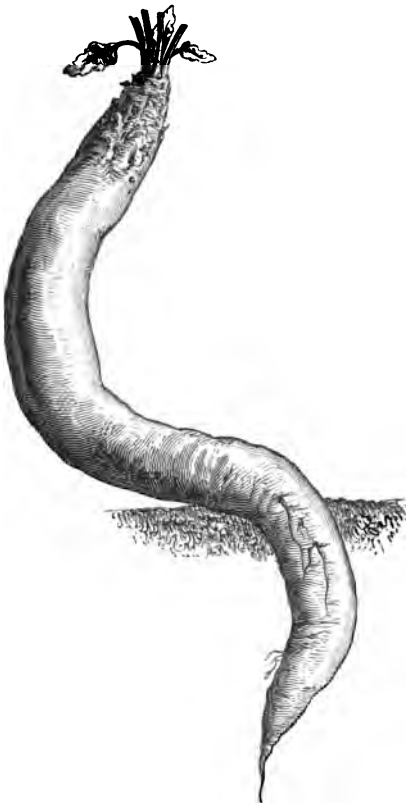


Abb. 23. Hornrübe.

Diese Rübe wächst nur so tief in der Erde, als die Pflugfurche eingedrungen ist, und schiebt bei ihrem Wachstum das Herz und den Kopf immer länger aus der Erde heraus; sie hat in dieser Beziehung gerade die entgegenstehenden Eigenschaften einer Zuckerrübe, da letztere vom Herzen oder dem Blätterkopfe aus bei normalem Wuchse nur stets nach unten, d. h. in die Erde hineinwächst.

Die Wurzelschale der Hornrüben ist in ihrem oberen Teile grau, fast erdfarbig, dabei rauh und schrundig anzufühlen; bloß auf einigen Stellen und am unteren Ende, soweit sie in der Erde wächst, ist die rote oder auch gelbe Grundfarbe deutlich zu erkennen; ihr Mark hat die gleiche Farbe wie die Schale und zeigen auch die Blätter einen ähnlich gefärbten Anflug, obgleich bei diesen die grüne Farbe bei weitem vorherrscht, besonders auf der Seite, welche dem Boden zugewendet ist.

Die Hornrüben haben konsistentes, wenig wasserhaltiges Fleisch und eignen sich infolgedessen zur langen Aufbewahrung vorzüglich. Bei einigermaßen regelrechter Überwinterung halten sie sich gut, ohne zum Faulen zu neigen, bis es wieder Grünfutter gibt.

Früher wurden die Hornrüben fast ausschließlich angebaut; gegenwärtig ist ihre Verbreitung sehr beschränkt und dies wohl nur, weil man wegen ihrer viel schwierigeren Bearbeitung ihren höheren inneren Wert anderen massiger wachsenden Rübensorten gegenüber nicht hoch genug veranschlagt. Die Zuckerrüben sind die einzigen, von welchen sie an Nährwerten übertroffen werden; die anderen Futterrübensorten kommen ihnen nur selten gleich.

Weil diese aber pro Morgen einen höheren Ertrag an Zentnern geben, hat man sie neuerdings den Hornrüben vorgezogen, ohne die Futterkraft der Gewichtseinheit zu berücksichtigen.

2. Die Kaulrüben.

Den Kaulrüben ist die mehr oder weniger ausgeprägte Kugelform eigentümlich, d. h. jene Form, welche im Verhältnis zu ihrem Inhalte die geringste Oberfläche besitzt. Dieser Umstand kann z. B. gegebenenfalls als Schutzmittel gegen die Einwirkungen der Trockenheit eine Bedeutung erlangen. Die hierher gehörigen neueren Züchtungen sind: 1. die Oberndorfer, 2. die Leutewitzer, 3. Suttons Preisgewinner.

Die gelbe Oberndorfer Originalrübe bildet eine etwas breitgedrückte, nur ganz wenig in die Erde hineinwachsende Kugel mit kurzer, fast kugelförmiger, viele feine Saugwürzelchen tragender Pfahlwurzel. Dem aufrechtstehenden, glatten, starkwüchsigen Kraute sind lange Stiele eigentümlich. Das Verpflanzen verträgt sie sehr gut.

Die gelbe Leutewitzer Originalrübe, welche aus der Oberndorfer hervorgegangen ist, besitzt eine noch etwas ausgeprägtere Kugelform als diese. Ihre Pfahlwurzel, welche allmählich in die Hauptwurzel übergeht, steckt vollkommen im Erdboden, so daß sie um eine Kleinigkeit tiefer wurzelt als die Oberndorfer. Auch die Leutewitzer zeichnet sich durch üppiges Kraut mit aufrechtstehenden, langgestielten, dabei etwas kurzen Blättern aus.

Suttons gelber Preisgewinner ähnelt in der Form sehr der Leutewitzer, ebenso in der Farbe und in dem geringen Hineinwachsen

in den Erdboden. Eine charakteristische Eigentümlichkeit dieser Runkel ist ihr ungemein schwacher Blattwuchs (W.:B. = 10:1). Auch die dünnen, langen Stiele sowie die kurze, fast parallelrandige Blattfläche sind typisch.

3. Die Walzenrüben.

Die Walzenform darf zurzeit als der bevorzugteste Futterrübentypus gelten, was neben ihren sonstigen guten Leistungen wohl darauf zurückgeführt werden muß, daß sie, weil sie nur schwach in die Erde hineinwachsen, sich sehr bequem einernten lassen. Zu den Walzenrüben gehören: 1. die rote, gelbe und weiße Eckendorfer, 2. die rote und gelbe Tannenkrüger, 3. die Rhadener Eckendorfer, 4. die gelben Queblinburger Walzen von Mette, 5. Beckmanns Stieghorster rote und gelbe Futterrunkeln, 6. Cimbals gelbe Riesen, 7. Knauers gelbe Riesen, 8. Gelbe Riesen von Metz, 9. die Friedrichswerther Runkelrübe.

Die gelbe Eckendorfer zeigt deutliche Walzenform, ebenso wie die rote und weiße. Letztere arten zuweilen am unteren Ende in die Kugelform aus. Die Pfahlwurzel geht bei der gelben Varietät ziemlich unvermittelt, bei der roten und weißen allmählich aus der Hauptwurzel hervor. Letztere wächst nur etwa $^1/_4$—$^1/_3$ ihrer Länge in den Erdboden hinein. Alle drei Sorten besitzen einen mäßigen Blattwuchs.

Die Tannenkrüger bildet eine in halber Höhe etwas eingeschnürte Walze, welche sich verhältnismäßig unvermittelt zu einer kurzen Pfahlwurzel verjüngt und nur wenig in die Erde hineinwächst. Ihr Krautwuchs ist gering. Die Blätter sitzen auf langen, dünnen Stielen.

Wiehmanns Rhadener (Eckendorfer) gleicht in ihrem Äußeren vollkommen der Original-Eckendorfer. Der Hauptwert dieser Züchtung liegt in ihrer Anpassung für die klimatischen Verhältnisse Ostdeutschlands.

Beckmanns rote Stieghorster Futterrunkel entspricht ziemlich gut der Walzenform, dagegen herrscht bei der gelben Varietät noch vielfach die Flaschen- bezw. Birnenform vor. Der Blattwuchs ist mäßig, der Übergang von der Hauptwurzel zur Pfahlwurzel bei der roten Sorte ziemlich unvermittelt, bei der gelben allmählich, die Neigung, in die Erde zu wachsen, gering.

Knauers goldgelbe Riesenwalze (Abb. 24) besitzt die aus der Abbildung ersichtliche Form. Sie wachsen etwa bis zur Hälfte in dem Erdboden.

Die gelbe Original-Riesenwalze von Metz weist keine reine Walzenform auf, da sie sich vom Kopfe ab nach unten zu mäßig verjüngt. Sie geht zu etwa einem Drittel in die Erde und ist durch starken Blattwuchs ausgezeichnet.

Die Frömsdorfer gelbe Riesen von Cimbal weist ebenfalls noch keine reine Walzenform auf. Sie besitzt außerdem die Eigentümlichkeit, fast bis zur Hälfte in die Erde zu gehen.

Die Friedrichswerther Futterrübe (Eduard Meyer, Friedrichswerth). Hervorgegangen aus einer Kreuzung von Eckendorfer Nachzucht mit der Oberndorfer, besitzt diese Rübe eine kurze, gedrungene Walzenform, kurze, verhältnismäßig stark abgesetzte Pfahlwurzel, flache Bewurzelung, sehr starken, hochstehenden Blattwuchs. Die Farbe ist gelb. Als Zuchtziel liegt derselben zugrunde „möglichst viel Nährwert pro Morgen bei größtem Massenertrage". Infolge ihres festen Gewebes hält sie sich gut in der Miete. Sie eignet sich für alle Bodenarten.

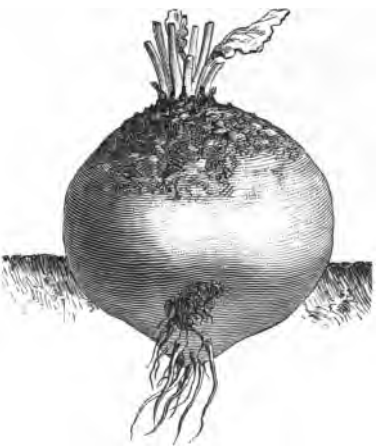


Abb. 24. Knauers goldgelbe Riesenwalze.

4. Die Kegelrüben.

Die Kegelrüben, welche namentlich von den französischen Züchtern bevorzugt werden, ähneln in ihrem Körperbau mehr oder weniger der jetzt allgemein üblichen Zuckerrübenform. Im Längsschnitt bilden sie also einen Keil. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß derartig gestaltete Rüben ziemlich tief in der Erde sitzen müssen, um den erforderlichen Halt zu gewinnen, weshalb als zweites Charakteristikum für die Kegelrüben ihr verhältnismäßig tiefer Stand

im Boden hinzukommt. Die Ernte wird hierdurch im Gegensatz zu den Kugel- und Walzenrüben etwas erschwert. Endlich besitzen fast alle Kegelrüben starken, z. T. sehr starken Blattwuchs. In diese Gruppe sind zu stellen: 1. Küppers lange gelbe Riesen, 2. Cimbals orangegelbe Riesen, 3. Simons Lanker Original, 4. eine Reihe französischer Sorten, wie Vilmorins Géante rose, Vilmorins grünhalsige Disette blanche, Vauriac von Lambert und andere.

Küppers lange gelbe Riesen bildet einen sehr spitzen Kegel mit buckeliger Oberfläche, welcher fast zu $^3/_4$ in der Erde steckt. Die Farbe schwankt zwischen hellgelb und rotgelb. Im Blattwuchs ist die Rübe ungewöhnlich stark. Die Blätter besitzen eine große Fläche bei langen, dünnen Stielen.

Cimbals orangegelbe Riesen weist die Form einer nach unten spitz-trichterähnlich verlängerten Tonne auf. Sie sitzt etwa zur Hälfte in der Erde. Die Blattstiele sind lang, aber kräftig, aufrechtstehend, die Blätter breit.

Simons Lanker ähnelt fast vollständig der typischen Zuckerrübenform. Ihr unteres Ende ist weiß, die über den Boden hervorragende obere Hälfte grün gefärbt. Die langen, schmalen, aufrechtstehenden, wenig gekräuselten Blätter sitzen auf kurzen Stielen.

Vilmorins Géante rose, Halbzucker, geht sehr tief in die Erde, ebenso die grünhalsige Disette blanche, welche zudem Neigung zur Verbeinung zeigt.

Für feuchte Böden eignen sich die flachwurzelnden, für trockene Äcker die tieferwurzelnden Sorten mehr.

Die von Remy in einer großen Anzahl von Wirtschaften auf den verschiedensten Bodenarten mit einer Reihe anerkannt guter Rübensorten ausgeführten Anbauversuche schlossen 1904 mit den nachfolgenden Ergebnissen ab:

(Siehe die Tabelle Seite 141.)

In den drei Versuchsjahren 1902, 1903 und 1904 klassierten die vorstehenden, öfter als einmal geprüften Sorten wie folgt:

(Siehe die Tabelle Seite 141.)

Die Ergebnisse derartiger Anbauversuche müssen aber immer mit der erforderlichen Vorsicht für die Praxis verwertet werden, da

	1902:		1903:		1904:	
	Masse pro Hektar	Trockensubstanz D.-Ztr.	Masse pro Hektar	Trockensubstanz D.-Ztr.	Masse pro Hektar	Trockensubstanz D.-Ztr.
Cimbals Riesen	606	72,8	—	73,6	4518	61,9
Stieghorster Walzen	578	72,8	—	80,0	463	58,9
Eckendorfer Orig.	603	70,2	—	73,9	499	60,0
Oberndorfer (Rhaden)	495	68,9	—	—	—	—
Eckendorfer („)	621	68,0	—	—	500	59,1
Gelbe Leutewitzer	524	68,0	—	—	—	—
Tannenkrüger	600	68,0	—	—	490	55,9
Golden Tankard	515	68,0	—	—	390	57,8
Rheinische Lanker	500	67,2	—	78,9	—	—
Kirsches Ideal	581	66,3	—	78,0	—	—
Cators Halbzuckerrübe	—	—	—	81,9	—	—
Friedrichswerther	—	—	—	79,3	488	59,6
Eckendorfer (Crieven)	—	—	—	76,7	—	—
Substantia	—	—	—	73,5	—	—
Oberndorfer Orig.	—	—	—	73,4	—	—
Webs lange rote Mammut	—	—	—	71,7	—	—
Windsor Preisgewinner	—	—	—	71,2	—	—
Mettes Walzen	—	—	—	—	491	57,4
Metz Walzen	—	—	—	—	476	58,5

	1902: 13 Sorten		1903: 17 Sorten		1904: 9 Sorten	
	Menge	Trockensubstanz	Menge	Trockensubstanz	Menge	Trockensubstanz
Cimbals Riesen	2	1	8	10	8	1
Eckendorfer Orig.	3	4	4	7	2	2
Friedrichswerther	—	—	1	3	5	3
Metz Riesen	1	6	—	—	1	4
Stieghorster	6	2	5	2	6	5
Lanker	—	—	12	4	9	7
Tannenkrüger	4	8	6	17	4	9

der Witterungsgang ein sehr wechselvoller Faktor bleibt, welcher in dem einen Jahre dieser, in dem anderen jener Züchtung zugute kommt. Zuverlässige Mittelzahlen kann nur der über alle Teile Deutschlands gleichmäßig verteilte Anbauversuch unter Berücksichtigung der örtlichen meteorologischen Vorgänge gewähren.

3. Fruchtfolge, Boden, Vorbereitung.

Wie die Zuckerrüben, so entnehmen auch die Runkeln dem Boden bestimmte Nährstoffe in erheblichem Umfange, weshalb deren Anbau nur in geregelter Fruchtfolge und hierbei nicht öfter als alle 4 Jahre stattfinden sollte. Dieser Anforderung entspricht z. B. folgende Rotation:

1. Brachfrüchte,
2. Winterung,
3. Rüben in Stalldung gepflanzt,
4. Sommerung,
5. Klee,
6. Winterung,
7. Rüben aus Kernen gezogen,
8. Sommerung,

welche nichts anderes als die verdoppelte Norfolker darstellt.

Hinsichtlich des Bodens ist die Futterrübe zwar weit anspruchsloser als die Zuckerrübe, sie reagiert aber ersichtlich ebenso wie letztere auf möglichst gut vorkultiviertes Land. Das wird leicht erklärlich, wenn man bedenkt, daß die Futterrübe ganz erheblicher Quantitäten von Bodenfeuchtigkeit bedarf und solche um so sicherer zur Verfügung steht, je tiefer die Pflugfurche ist, welche vor Winter gegeben wurde.

Im Frühjahr wird das Land ganz, wie bei der Zuckerrübe beschrieben, durchgearbeitet und dann wieder genügend festgemacht.

4. Düngung.

Die Futterrübe treibt in erster Linie einen starken Konsum an Kali und Natron. Schneidewind fand vergleichsweise in einer Normalernte

	Kali		Natron	
	Wurzel	Blätter	Wurzel	Blätter
von Runkelrüben . . .	208	54	245	127
von Zuckerrüben . . .	115	171	38	168.

Daher muß in erster Linie auch auf eine kräftige Kalidüngung Rücksicht genommen werden, als deren beste Form sich der Stallmist erwiesen hat. 4—500 Ztr. pro Morgen von gut durchjauchtem, möglichst wenig strohigem Material bildet eine sehr starke, 250 Ztr. eine Minimalgabe. Der Mist wird am besten schon im Herbst aufgebracht und baldigst untergepflügt. Bei gefrorenem Boden möge man auch noch Jauche auf das für Futterrüben bestimmte Feld fahren. Selbstredend sind die Runkeln auch für künstliche Düngungen sehr dankbar. Ja, man möchte fast glauben, daß ihre Fähigkeit, auf solche zu reagieren, eine fast unbegrenzte ist, wie nachstehender Düngungsversuch von Arnstadt lehrt. Derselbe erzielte bei Düngung mit

	pro Morgen
Stallmist und Jauche	392 Ztr.
Stallmist und Jauche + 1 Ztr. Superphosphat + 1 Ztr. Chilesalpeter	484 „
Stallmist und Jauche + 1½ Ztr. Superphosphat + 2 Ztr. Chilesalpeter	568 „
Stallmist u. Jauche + 3 Ztr. Thomasmehl + 1½ Ztr. Kalisalz + 2 Ztr. Chilesalpeter	590 „

Im allgemeinen wird es genügen, bei einer guten Stallmistdüngung 2 Ztr. leichtlösliche Phosphorsäure (18 %), 1½—2 Ztr. Chilesalpeter und auf leichten sowie mittleren Böden 2 Ztr. hochprozentiges Kalisalz neben ausreichenden Mengen Kalk zu geben. Der Chilesalpeter wird zweckmäßig in 2 oder besser noch in 3 Gaben verabreicht, das Kalisalz so zeitig wie möglich im Frühjahr gestreut. Ist ein Zusammenschwimmen des Bodens nicht zu befürchten, so kann ohne jeden Nachteil auch im Herbst oder während des Winters obenauf gestreut werden.

5. Frühjahrsbestellung.

Die Ausführung derselben richtet sich danach, ob man vorzieht, die Futterrüben sofort zu drillen oder erst im Saatbeete vorzuziehen und dann zu verpflanzen. Beide Verfahren haben ihre entschiedenen Anhänger. Wie so oft, dürfte aber das Richtige in der Mitte liegen, indem es vielfach angezeigt erscheint, einen Teil des Areales mit Drillsaat, den anderen durch Umpflanzen zu bestellen. Beim Drillen werden 15—20 Pfd., beim Verpflanzen 5—7 Pfd. Saat pro Morgen

gerechnet. Das Kernlegen kann entweder mit der Maschine oder mit der Hand nach dem Markör erfolgen. Ersteres, das Drillen, hat den Vorzug, weniger Arbeitskräfte in Anspruch zu nehmen wie das Auspflanzen und von diesen keinerlei erhebliche intellektuelle Leistungen zu beanspruchen. Es empfiehlt sich deshalb, für größere Wirtschaftsbetriebe wenigstens die Hälfte der Futterrüben aus Drillsaat zu erziehen. Das Verpflanzen andererseits macht das vorherige Unterbringen der Rübenknäuel in Pflanzbeeten nötig, es erfordert eine sorgfältige Auswahl der Pflänzlinge, günstige Witterung und gut geschultes Personal. Nachgesagt wird ihm, daß der durch das Umsetzen in das freie Land bewirkte Eingriff in das Wachstum von Nachteil für die Pflanzen sei — ein Vorwurf, der vom theoretischen Standpunkte betrachtet anerkannt werden muß. Ein fernerer Übelstand ist die Notwendigkeit des Nachpflanzens und die hierdurch bedingte Ungleichmäßigkeit des Standes. Folgt auf das Umpflanzen nicht alsbald Regen, so erscheinen die jungen Runkeln gefährdet. Dagegen hat das Pflanzen der Futterrüben für die wärmer gelegenen Bezirke den großen Vorzug, daß von dem betreffenden Acker vorher noch eine Frühjahrsernte, z. B. ein Schnitt Grünklee genommen werden kann, daß es eine Entlastung der Frühjahrsbestellung bildet. Außerdem fällt noch ins Gewicht, daß die verpflanzten Rüben es sehr gut vertragen, wenn sie in Acker gebracht werden, welcher erst im Frühjahr den Mist, 15—20 cm tief untergepflügt, erhalten hat. Aus diesen Gründen halten wohl auch namentlich die kleineren Wirtschaften daran fest, die Runkeln zu pflanzen. Ob gepflanzte Futterrüben wirklich höhere Erträge geben als gedrillte, bedarf noch näherer Untersuchung. Nach Knauer werden bei gleicher Dungkraft beim Umpflanzen mindestens 100 % mehr geerntet als beim direkten Auslegen der Samen, allerdings auf Kosten des inneren Wertes, da Pflanzrüben nie den Gehalt besitzen wie die unter den nämlichen Verhältnissen aus Kernen direkt gezogenen. Demnach hält er es für ratsam, den größten Teil der Futterrüben im zweiten Dünger aus Kernen und die im ersten Dünger stehenden aus Pflanzrüben zu ziehen.

Beim Drillen der Runkeln — neuerdings findet auch das Maschinen-Dibbeln Anwendung — muß vor allen Dingen darauf gesehen werden, daß der Ackerboden wieder gefestigt ist, damit die

Kerne nicht zu tief — $1^1/_2$ cm bildet die beste Saattiefe — in das Erdreich zu liegen kommen. Alles Übrige verläuft wie bei dem Legen der Zuckerrübenkerne.

Das Material für das Stecken der Futterrüben könnte unter Umständen aus den verzogenen Pflanzen der Drillsaat beschafft werden. Weit empfehlenswerter bleibt jedoch, wenn man sich besonderer Pflanzbeete bedient, auf denen die Rübenpflänzchen alle einer bevorzugten Pflege gleichmäßig teilhaftig werden können.

Auch hier ist der Reihensaat der Vorzug zu geben, weil man die zum Pflanzen bestimmten Rübchen gewöhnlich bei regnerischem Wetter zieht und dann bei dieser Arbeit zwischen den Reihen stehen kann.

Zum guten und schnellen Gedeihen der Pflanzen muß das sehr geschützt zu wählende Pflanzbeet in besonders gutem Düngungszustande befindlich und womöglich gegraben sein. Je früher man gute, lebensfähige, kräftige Pflanzen zum Ausstecken auf den Acker bringen kann, desto sicherer und besser wird die Ernte qualitativ und quantitativ ausfallen.

Eine Versuchsreihe, welche angestellt wurde, um zu konstatieren, bei welcher Größe der Pflänzlinge die sichersten und höchsten Erträge erzielt werden, schloß mit folgenden Ergebnissen ab.

Es wurden ausgesteckt pro Hektar je 40000 Pflänzlinge und brachten Ertrag:

	Kilo pro Hektar
1. große, kräftige Pflanzen	49000
2. unsortierte „	34000
3. mittelgroße „	32000
4. kleine „ . . . . . nur	26000

Einen ähnlichen Versuch führte Brünner durch und erntete von

sehr großen Pflänzchen . . 200 Stck. = 1800 g : 245 kg Rüben
mittelgroße „ . . 200 „ = 900 „ : 165 „ „
kleine „ . . 200 „ = 400 „ : 130 „ „

Nachdem die Pflänzlinge gezogen sind, stutzt man mit Vorteil deren Wurzelspitzen etwas, damit sich die Wurzeln beim Stecken nicht umlegen können.

Das Verstutzen der Blätter ist unnütz und ist das Abschneiden nur in denjenigen Gegenden nötig, wo Zuckerrüben gebaut werden; denn in diesen Gegenden ziehen die Krähen jede welke Rübe aus

der Erde heraus, also auch eine mit Blättern gepflanzte Futterrübe, da diese in den ersten Tagen welke Blätter zu haben pflegen. Die Krähen sind gewohnt, an jeder welkenden Zuckerrübe einen Wurm oder Engerling zu finden. Sie vermuten daher auch an jeder welken gepflanzten Futterrübe einen derartigen Leckerbissen.

Für das gute Anwachsen der Pflänzlinge ist feuchtes Wetter baldigst nach dem Umsetzen durchaus erforderlich, weshalb, wenn irgend möglich, das Auspflanzen der Runkeln während einer Regenzeit und unmittelbar nach derselben vorgenommen wird. Häufig treten aber gerade im Juni, dem Zeitpunkte des Umpflanzens, längere Trockenperioden ein. Gegen diesen Übelstand gibt es keine Abhilfe, es sei denn das Drillen, weil bei diesem die im Boden befindliche Winterfeuchtigkeit voll ausgenutzt wird und die Pflanzen im Juni mit ihrer Wurzelspitze bereits in die feuchtigkeitsreichen Bodentiefen vorgedrungen sind.

Als zweckmäßigste Standweite gilt gegenwärtig der Raum von 36 cm (14 Zoll) Reihenweite und 24—30 cm (9—12 Zoll) in der Reihe.

Von wesentlichem Einfluß auf den Runkelrübenertrag ist die Standweite insofern, als unter sonst gleichen Verhältnissen mit der Verkleinerung des Standraumes das Durchschnittsgewicht der einzelnen Runkeln zwar abnimmt, der Gesamtbetrag auf einer gegebenen Fläche aber zunimmt. Diese kleineren Runkeln besitzen zudem eine verhältnismäßig viel höhere Menge Trockensubstanz, d. h. einen viel bedeutenderen Nährwert als die größeren Rüben. Als Belag für das Gesagte mögen die nachstehenden, aus Friedrichswerth stammenden Versuchsergebnisse dienen.

Hier äußerte sich der Einfluß der Pflanzweite bei Runkelrüben auf nachstehende Weise:

	Stand Zoll	Rübengewicht Ztr.	Zuckergehalt %	Zucker pro Morgen
1902 . . .	14 × 8	386,0	7,70	23,56
	16 × 10	304,0	6,98	21,21
1903 . . .	24	320,9	5,8	18,61
	18	361,9	7,4	26,78
	14	392,1	7,3	28,62
	12	377,9	7,8	29,48

	Stand Zoll	Rübengewicht Ztr.	Zuckergehalt %	Zucker pro Morgen
1904 . . .	24	240,7	7,56	19,26
	18	283,3	7,92	21,87
	14	301,8	8,22	24,29
	12	255,3	9,33	23,90
1905 . . .	24	320,9	5,5	18,61
	18	361,9	7,4	26,78
	14	392,1	7,3	28,62
	12	377,9	7,8	29,48

Selbstredend findet das eben angeführte Verhältnis zwischen Standweite und Ertrag sowohl nach oben wie nach unten hin eine Grenze. Unter sonst gleichen Verhältnissen sind die höchsten Erträge zu erwarten, wenn die einzelne Runkel nicht mehr als 0,11 qm und nicht weniger als 0,065 qm (12 × 8 Zoll) Standraum zur Verfügung hat. Welche Standweite in dem einzelnen Falle die beste ist, kann nur der besondere Versuch lehren. Die Standweite 14 × 10 Zoll dürfte im allgemeinen für die meisten Verhältnisse passend sein. Sie sichert die höchsten Erträge an Masse sowie an Trockensubstanz und gestattet ein genügend bequemes Bearbeiten der Rüben.

6. Sommerbehandlung.

Das Verziehen soll, wie bei den Zuckerrüben, so zeitig wie nur möglich erfolgen.

Entschieden zu verwerfen ist es, die Rüben über die Zeit hinaus zu dicht beieinander stehen lassen und selbige absichtlich erst später zu verziehen, um die Rüben, welche entfernt werden müssen, als Viehfutter zu verwenden. Der normale Ertrag eines solchen Rübenackers kann dadurch vollständig in Frage gestellt werden. Gesteckte Rüben benötigen eines etwas geringeren Aufwandes von Hackkultur als die gedrillten Runkeln, weil in der zweiten Hälfte des Sommers das Unkraut meistens nicht mehr so stark wuchert als im Frühjahr und weil die gepflanzten Rüben den Boden sehr bald beschatten, also mürbe erhalten.

In kleinen Wirtschaften findet man vielfach noch die Gewohnheit des Abblattens. Wie sehr dieses Vorgehen gegen die Interessen des Rübenbauers verstößt, möge aus nachfolgender Gegenüberstellung von Wolff entnommen werden.

Es lieferten unter sonst gleichen Verhältnissen nicht abgeblattete Runkeln 305 Ztr. pro Morgen, 2 mal geblattete 241 Ztr. pro Morgen, also rund 60 Ztr. weniger. Nimmt man an, daß die von der Futterrübe pro Vegetationsperiode produzierte Menge Blätter 30 % des Wurzelgewichtes, also rund 100 Ztr. ausmacht, was eher zu hoch als zu niedrig gegriffen sein dürfte, so könnten beim Abblatten von

10 % des Krautes rund 10 Ztr.
20 „ „ „ „ 20 „
30 „ „ „ „ 30 „
50 „ „ „ „ 50 „

Futtermasse gewonnen werden. Leider gibt Wolff nicht an, wieviel Prozent Blätter er bei seinen Versuchen ausgebrochen hat. Keinesfalls mehr wie 30 %. Unter diesen Umständen würde sich also der dem Abblatten huldigende Landwirt immer noch um 30 Ztr. an der Ernte — 60 Ztr. Minderernte weniger 30 Ztr. abgenommene Blätter — schädigen.

Hiermit sind aber die Verluste, welche das Ausbrechen bringt, noch nicht abgeschlossen, denn die abgeblattete Rübe ist auch in der Qualität erheblich schlechter als die intakt belassene. Bei dem Wolffschen Versuche hatten die Wurzeln schließlich folgende Zusammensetzung:

	Nicht abgeblattet %	Zweimal geblattet %
Holzfaser	1,004	0,936
Asche	1,125	0,934
Zucker	5,365	4,594
Proteinstoffe	1,000	0,772
Sonstige Nährstoffe	4,024	3,201
Wasser	82,482	89,554

7. Ernte und Aufbewahrung der Runkeln.

Wie schon mehrfach angedeutet, wird bereits bei Auswahl der Sorte Rücksicht darauf genommen, daß die Erntearbeiten sich möglichst einfach gestalten; und diese Absicht kann dann als erreicht gelten, wenn die fragliche Sorte nicht mehr als zu einem Drittel in die Erde hineinwächst. Naturgemäß erleichtert bei den Walzenrüben und den immer mehr zurücktretenden Hornrüben die gestreckte Körper-

form die bei der Ernte erforderliche Handarbeit sehr. Es ist vielfach üblich, zunächst die Blattkrone je nach dem Bedarf im Stalle abzuschneiden und grün zu verfüttern, die geköpften Runkeln aber bis zur gemeinsamen Ernte auf dem Felde liegen zu lassen. In größeren Wirtschaften und namentlich bei dichtem Stand wird aber auch ganz wie bei der Zuckerrübenernte verfahren.

Für das Einmieten kommen im allgemeinen die für die Zuckerrübe entwickelten Grundsätze in Anwendung. Nur muß außerdem noch berücksichtigt werden, daß die Einmietungsdauer der Futterrunkeln eine weit längere und daher der Anspruch an die Haltbarkeit derselben ein vergrößerter ist. In dieser Beziehung hat die Erfahrung gelehrt, daß die ertragreichsten Futterrüben auch die stärkste Neigung zum Faulen in der Miete besitzen. Zurückzuführen ist diese Tatsache auf den die hohen Erträge begleitenden hohen Wassergehalt von 90% und darüber. Je mehr Trockensubstanz in der Runkel, desto geringer ihre Neigung zum Zurückgehen, und umgekehrt. Zahlenmäßig kommt dieses Verhältnis in dem nachfolgenden Versuch von Günther zum Ausdruck:

1. Untersucht im Herbst:

	Ernte pro Mrg. Ztr.	Wasser %	Zucker in der Rübe %	Trockensubstanz pro Mrg. Ztr.
1. Gelbe Eckendorfer Original	323	89,2	6,90	34,9
2. Rote „ „	322	87,8	8,50	39,0
3. Weiße „ „	316	88,8	6,70	35,0
4. Gelbe „ von Arnim	300	90,4	5,30	28,8
5. Rote Leutewitzer Original	273	86,4	9,00	36,7
6. Oberndorfer Original . .	293	87,3	8,50	39,0

2. Untersucht im folgenden Frühjahr:

	Wasser %	Zucker in der Rübe %	Trockensubstanz pro Mrg. Ztr.
1. Gelbe Eckendorfer Original . . .	90,9	2,20	29,2
2. Rote „ „ . . .	91,6	1,50	27,1
3. Weiße „ „ . . .	91,6	1,90	26,4
4. Rote Leutewitzer „ . . .	89,2	7,20	29,5
5. Oberndorfer „ . . .	88,6	5,30	33,4

Da nun, wie die schon mitgeteilten Versuche lehren, der Trockensubstanzgehalt recht erheblich durch die Standweite beeinflußt wird, so hat der Rübenbauer es in der Hand, bei denjenigen Rübenzüchtungen, welche Neigung zur Aufnahme von sehr viel Vegetationswasser besitzen, durch entsprechende Wahl der Standweite korrigierend mit Rücksicht auf die spätere Haltbarkeit einzugreifen.

Die Futterrübenmiete soll 1 m, höchstens 1,20 m breit und 1 m hoch sein. Nach Auflage von etwas Stroh folgt eine Erddecke von 10 cm, welche mit der Schaufel glatt zu schlagen ist, damit der Regen abläuft. Steht Frost zu erwarten, so wird die Erddecke entsprechend bis auf 1 m verstärkt und nachträglich auf dem Firste wieder geöffnet, damit durch diesen Dunstspalt die warme, feuchte Luft aus der Miete entweichen kann. Leichte Nachtfröste sind eher nützlich als schädlich, weil sie die Mieten-Innentemperatur erniedrigen. Nehmen die Fröste aber ernstere Form an, so wird der Dunstspalt mit Spreu und dann mit Erde geschlossen. Das in manchen Wirtschaften übliche Einstecken von Strohwischen in den First der Miete reicht zur genügenden Abkühlung der lagernden Runkeln nicht aus und kann daher nicht empfohlen werden.

Da wo Schnitzel und Rückstände des Zuckerrübenbaues nicht zur Verfügung stehen, sollte jede Wirtschaft mindestens so viel Runkelrüben bauen, daß auf 8—9 Morgen Ackerland 1 Stück Großvieh mit Futterrüben versorgt werden kann. Für Milchkühe müssen täglich 30—50 Pfd., für Arbeitsochsen bei Stallruhe 25 Pfd., für stark arbeitende 50 Pfd., für Mastrinder 40—60 Pfd., im Durchschnitt also etwa 45 Pfd. Futterrüben pro 1000 Pfd. Lebendgewicht zur Verfügung stehen. Bei 240 Tagen Runkelfütterung würden pro 1000 Pfd. Lebendgewicht somit rund 120 Ztr. Wurzeln, also das Erträgnis von $^1/_8$ Morgen erforderlich sein.

III. Die Zichorie (Cichorium intybus L.).

Die Zichorie ist im Laufe der Zeit aus einer unscheinbaren Wiesenpflanze zu einem wichtigen Kulturgewächs geworden, dessen Anbau augenblicklich noch weit davon entfernt ist, seinen Kulminations-

punkt erreicht zu haben. Sie ist zumeist eine Folgeerscheinung des Rübenbaues, indem sie überall dort, wo die Zuckerrübe nicht mehr ausgiebig genug gedeihen will, deren Feld einnimmt. So sehen wir, daß in Deutschland die Zichorie anfänglich fast nur in der Provinz Sachsen angebaut wurde, während sie gegenwärtig bereits in Schlesien, in der Provinz Posen und anderwärts zu finden ist.

An und für sich ist der Anbau der Zichorie eine höchst rentable Beschäftigung und ist dieselbe als Hackfrucht zu empfehlen. Einer besonderen Düngung bedarf die Zichorie nicht. Aussaat, Verhacken, Verziehen und sonstige Pflege geschieht ganz so wie bei der Zuckerrübe. Beim Vereinzeln ist gleichfalls sorgfältig darauf Obacht zu nehmen, daß an jeder Stelle nur eine Pflanze steht. Das übliche Aussaatquantum beträgt 2—4 Pfd. pro Morgen.

Der Samen, welcher sich ohne alle Kunst aus überwinterten Wurzeln ziehen läßt, kostet pro Morgen Aussaat ca. 3 M. und darüber. Von 30—45 cm weit gedrillten Zichorien kann man 100—150 Ztr. pro Morgen ernten. Um eine gute, kräftige, nicht zu wasserreiche Zichorie zu erhalten, tut man unter allen Umständen wohl, dieselbe im zweiten Dünger anzubauen, weil ihr Wert von ihrem spezifischen Gewichte abhängt. Bei größerer Dichtigkeit besitzt sie für das Darren einen höheren Wert.

Wer also guten, lehmigen Boden hat und durch irgendwelche Verhältnisse veranlaßt seinen Hackfruchtbau weiter ausdehnen will, als zum Viehfutter nötig ist, der kann im Anbau von Zichorien und im Darren derselben eine einfache und lohnende Beschäftigung finden.

Herrscht beim Ernten der Zichorienwurzeln trockenes Wetter, so läßt man dieselben, nachdem das Kraut abgeköpft ist, breit auf dem Acker liegen. Durch die Sonnenwärme verdunstet ein Teil ihres Wassergehaltes, wodurch das Darren erheblich schneller von statten geht und daher billiger wird.

Wenn oben gesagt wird, daß der Zichorienbau eine rentable Beschäftigung und der Anbau als Hackfrucht wohl zu empfehlen sei, so gilt dies nur für diejenigen Landwirte, welche in der Nähe einer Zichoriendarre und nicht über eine Stunde von derselben entfernt wohnen.

Im anderen Falle bliebe nur übrig, sich selbst eine Darre anzulegen, welche Anlage nicht zu sehr kostspielig ist und, um

20—30000 Ztr. grüne Wurzeln jährlich zu darren, für einen Preis von ca. 25000 M. herzustellen sein dürfte.

Ob der Betrieb einer solchen Zichoriendarre kostspielig ist oder nicht, hängt hauptsächlich von dem Preise und der Güte des zu verwendenden Brennmaterials ab, und ist daher zu raten, dergleichen Anlagen in der Nähe von Kohlengruben zu errichten, und zwar sollen größere Anlagen neuester Konstruktion besser rentieren als zu kleine Darren.

Es gehören zu einem Zentner gedarrter, trockener Zichorien, wie sie in den Handel kommen, $3^1/_4$—$3^3/_4$ Ztr. Zichorienwurzeln, je nach der Jahreswitterung.

Solche gedarrten Zichorien bilden einen nicht unbedeutenden Handelsartikel, ihr Preis ist aber den Konjunkturen stark unterworfen und schwankt gewöhnlich zwischen 5—7 M.

Noch eine andere Nutzart der Zichorie sei hier erwähnt, welche in unserem Vaterlande bis jetzt wenig bekannt ist. Die Zichorienwurzeln lassen sich nämlich vorzüglich treiben und, an dunklen Orten gehalten, bleichen.

Durch diese Eigenschaft setzen sie uns in den Stand, während der an Gemüsen armen Zeit des Jahres die dann vorhandenen wenig schmackhaften Salate durch die gelblich-grünen Spitzen der zarten Zichorienblätter aufzubessern.

Die unteren, weißen Teile der Blätter und die saftigen Stengel geben dagegen ein sehr schmackhaftes Gemüse ab, das, wie frische Spargelstengel gekocht und wie solche zubereitet, diesen an Zartheit und Vorzüglichkeit kaum nachsteht. Leider behalten die Blätter und Stengel stets etwas von der ihnen eigenen Schärfe und sind selbige daher nicht für jedermanns Geschmack geeignet; trotzdem kann zu einem Versuche geraten werden.

IV. Die Kohlrübe (Brassica napus rapifera).

Diese Rübe ist nächst der Runkelrübe das nahrhafteste Wurzelgewächs, und da ihre Kultur äußerst leicht ist, verdient sie namentlich in Sandgegenden viel mehr Beachtung, als bisher der Fall war. (Abb. 25.)

Am meisten sagt den Kohlrüben ein tiefer, feinkörniger Lehmboden zu; indessen bringen sie auch noch auf lehmigem Sand, sowie auf reinem Sand bei ausgiebiger Düngung, sowie auch auf entwässertem Bruche und Moorböden befriedigende Erträge. Die Kohlrübe ist eine „Kalipflanze"; sie bedarf deshalb des leicht assimilierbaren Kalis in großer Menge und geht in den Erträgen sehr bald auffallend zurück, wenn der natürliche Vorrat an diesem Stoffe erschöpft ist. Eine Kalidüngung wird deshalb im allgemeinen von gutem Erfolg begleitet sein. Im übrigen gedeiht die Kohlrübe am besten nach einer kräftigen Stallmistdüngung. Da, wo Schafdung vorhanden ist, möge man diesem den Vorzug geben. Die Vegetationsperiode der Kohlrübe beträgt nur 18—20 Wochen; sie gedeiht deshalb noch in Klimaten bezw. Höhenlagen, welche für die Zuckerrüben und Runkelrüben (26 bis 30 Wochen Vegetationsdauer) bereits zu rauh sind. Die nördlichen Bezirke Deutschlands, wie Pommern, Ost- und Westpreußen, ebenso hochgelegene Bezirke, wie Thüringen, Hessen usw., eignen sich deshalb vorzugsweise für den Kohlrübenbau. Die Kohlrüben werden unter allen Umständen im frischen Dünger angebaut, und zwar am besten in derselben Fruchtfolge, wie sie für den Mohrrübenbau empfohlen wird, und zwar:

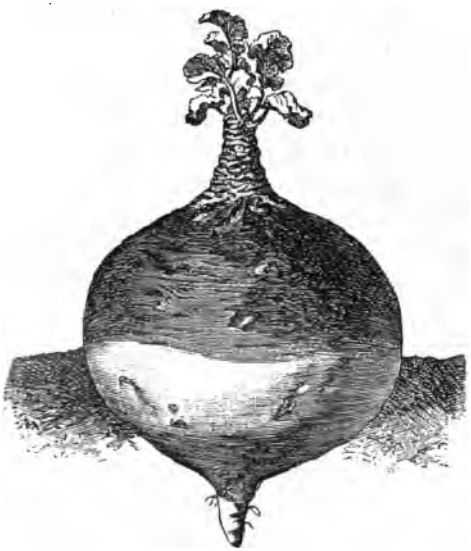


Abb. 25. Kohl- oder Steckrübe, auch Wrucke genannt.

1. Brache, halber Dünger,
2. Roggen,

3. Hafer,
4. Kohlrüben im ganzen Dünger,
5. Gerste und Hafer (Gemenge mit Einsaat),
6. Klee und Gras,
7. Weide,
8. Roggen.

Die Zubereitung des Ackers würde folgendermaßen zu geschehen haben:

Die Haferstoppeln werden im Herbst 6 Zoll tief gestoppelt; man lasse sie dann über Winter in rauher Furche liegen und bedünge das Ackerland mit einer vollen Düngung. Sobald nun im Frühjahr der Pflug zu Felde geht, pflüge man den Dünger unter.

Wie die Futterrübe, so kann auch die Kohlrübe entweder sofort gedrillt oder im Saatbeete angezogen und nachträglich verpflanzt werden. Das Für und Wider ist bei den Runkelrüben besprochen worden. Gesäte Kohlrüben sollen wurzelreiner ausfallen wie gepflanzte. Werden die gedrillten jungen Kohlpflanzen, was allerdings vorkommen kann, sehr stark von den Erdflöhen beschädigt, so muß dann das Pflanzen Platz greifen. Die Aussaat erfolge im April in 47 cm = 18 Zoll voneinander entfernte Reihen, mit 3—5 Pfd. Samen pro Morgen, möglichst flach. Eine leichte Kopfdüngung mit Chilesalpeter hilft über die durch das Auftreten von Erdflöhen gefährdete Jugendzeit hinweg.

Zur Anlage der Saatbeete wähle man im Garten oder auf dem Felde ein an Nährstoffen reiches, mildes, durch Mauern, Hecken, Weiden oder Wald vor den kalten Winden geschütztes Stück Land. Feuchter, humoser Ackerboden taugt hierzu nicht, denn die auf ihm gewachsenen wasserreichen Rübchen eignen sich wenig zum Verpflanzen. Nachdem dies Ackerland zeitig im Frühjahr gegraben ist, säe man den Kohlrübensamen gegen Mitte April in Reihensaat, 25 cm Entfernung, und lasse die aufgehenden Pflanzen gedrängt unter wiederholter Entfernung des Unkrautes bis Mitte Juni stehen. Nachdem der Acker in die Gare gekommen ist, was man an seiner Lockerheit und den wachsenden Unkräutern erkennen kann, pflüge man denselben, egge und walze ihn glatt nieder. Hierbei ist zu beachten, daß die Kohlrübe lockeres Land liebt.

Nun bleibt das Land bis zur Pflanzzeit liegen und wird dann, sobald ein starker Regen kommt, oder noch besser, wenn ein solcher zu erwarten ist, wieder geackert, wobei auch das Pflanzen gleich hinter dem Pflügen stattfinden kann; dies geschieht auf folgende Art: Das gepflügte, geeggte und gewalzte Ackerland wird über Kreuz markiert, je nach der Kraft des Bodens enger oder weiter. Gewöhnlich nimmt man 40—50 cm Abstand, und zwar bei rechtzeitigem Auspflanzen die größere, bei späterem Umpflanzen die geringere Standweite.

Es ist vorteilhaft, wenn man die Markeurlinien nicht rechtwinklig, sondern schräg in einem Winkel von ca. 60° zueinander zieht. Der Wachstumsraum wird dann für jede Pflanze ein vorteilhafter, weil die Pflanzen nun im Dreiecke oder, wie man zu sagen pflegt, im Verbande zueinander stehen. Alsdann werden bei feuchter Witterung im Juni die Kohlrübenpflanzen aus dem Pflanzenbeete gezogen und gehörig geschichtet in Körbe gelegt und sofort unter möglichstem Schutz gegen Vertrocknung nach dem Felde gebracht. Dieses teile man der Länge nach in so viel gleiche Teile, als Pflanzer zur Verfügung sind, weise jeder Arbeiterin einen solchen Teil als ihren Arbeitspunkt zu und stelle ihr auch die Pflanzen bequem zur Hand.

Abb. 26. Pflanzholz.

Auf diese pflanzen nun die Arbeiter die Kohlrübenpflanzen reihenweise in die Entfernung, welche man ihnen angibt, wobei ein an der Spitze mit Eisen beschlagenes Pflanzholz (Abb. 26) Verwendung findet.

Will man die Kohlrüben mit der Pferdehacke bearbeiten, so müssen die Räume zwischen den Reihen mindestens 45—50 cm weit sein, während bei ausschließlicher Bearbeitung mit Menschenhand eine Entfernung der Reihen von 40 cm genügt.

Zur Kontrolle, ob die Arbeiter die Pflänzchen fest genug stecken, faßt man letztere an einem Blatte an. Dasselbe muß abreißen, ohne daß sich die Wurzel lockert oder wohl gar herausziehen läßt. Die Pflanzen werden am besten nicht rechtwinklig, sondern im Verbande oder ins Dreieck gepflanzt, wodurch ihr Vegetationsraum für Blätter und Wurzeln günstiger wird.

Unsere Vorfahren blatteten meist aus Futtermangel während der Vegetationsperiode die Kohlrüben sehr stark; dadurch wird aber Qualität und Quantität gerade dieser Frucht bedeutend verringert, so daß die erbärmlichen Blätter zehnmal mehr kosten, als sie einbringen.

Das Abblatten aller Pflanzen, welche noch vegetieren sollen, ist überhaupt gänzlich zu verwerfen, weil dadurch deren Wert um mindestens $^1/_4$ verringert wird, denn die Blätter sind für die Pflanzen gerade so notwendig, wie für alle tierischen Organismen die Atmungswerkzeuge.

Böse Feinde der Kohlrübe sind die Erdflöhe und die Raupen, besonders diejenigen des gemeinen Kohlweißlings (Pieris brassicae); diese finden sich oft in so großen Mengen ein, daß sie in wenigen Tagen ein ganzes Kohlrübenfeld vernichten können. Gegen die Raupenplage ist das einzige sichere, untrügliche und dabei nicht so schwierige Mittel, als man es gewöhnlich denkt, das Ablesen der Raupen durch Menschenhand. Eine einigermaßen fleißige Frauensperson oder ein fleißiges Kind kann an einem Tage ein $^1/_8$ ha großes, stark mit Raupen besetztes Stück Kohlrübenland durch Ablesen von dieser Plage befreien.

Man vergräbt oder verbrennt dann das in irgend einem Gefäß gesammelte Ungeziefer, und ist somit jeder Kohlrübenbauer selbst schuld, wenn ihm durch Raupen der Kohlrübenbau verleidet wird.

Gegen die Erdflöhe dagegen ist das probateste Mittel das Bewegen von flächenförmig ausgedehnten Gegenständen, auf welche man stark klebende Flüssigkeiten vermittelst Pinsels oder Strohwisches aufgetragen hat. Man kann solche Flächen aus Sacktuch, dünnen Brettern, starker Pappe 2c. herstellen und läßt sie, je nach ihrer Schwere, von einem oder mehreren Menschen tragen, oder setzt sie auch auf leichte Schlitten oder Räder, um sie durch ein Zugtier vorwärts zu bewegen.

Als klebrige Stoffe, welche sich zur Verwendung eignen, will ich nur erwähnen den Fliegenleim, Baumharz, Melasse und manche Teerarten. Es ist bei der Ausübung des Fanges nötig, daß die klebrigen Flächen dicht über die Pflanzen hinstreichen und die Käfer eventuell durch angebrachte Strohwische zum Springen aufgescheucht werden. Auch muß dafür Sorge getragen werden, daß die Arbeiter bei Massenfang den Klebstoff gleich auf dem Felde wieder zu erneuern vermögen.

Für den Feldbau gibt es in Deutschland hauptsächlich drei Arten von Kohlrüben:

1. Die große weiße Schmalz, welche gewöhnlich zum Viehfutter angebaut wird und welche weniger zur menschlichen Nahrung taugt; sie gibt in gut kultiviertem Sandboden einen Ertrag bis zu 200 Ztr. pro Morgen.

2. Die rotgrauhäutige Riesenkohlrübe; sie ist etwas weniger voluminös als die genannte weiße Rübe, jedoch fester und spezifisch schwerer, so daß sie, nach Zentnern gerechnet, die nämlichen Erträge liefert als die erstere. Sie kann sowohl für Vieh als auch zur menschlichen Nahrung angebaut werden.

3. Die gelbe Kohlrübe, kleiner an Volumen, doch besser an Qualität als erstere beiden; sie wird vorzüglich zur menschlichen Nahrung, deshalb auch in den Gärtnereien in der Nähe großer Städte viel angebaut. Unter gleichen Kulturverhältnissen gibt sie im Vergleich zu ersteren höchstens 120 Ztr. pro Morgen, liebt auch besseren, nicht zu sandigen Boden und wird daher zu Viehfutter wenig verwendet. Im Geschmack kommt sie den Märkischen Rübchen (Teltower) ziemlich nahe.

Bertram-Stendal, Gebr. Dippe-Quedlinburg, Werner-Berlin, Metz & Co.-Berlin, Liebau-Erfurt, Lambert-Trier sind zur zeit die bekanntesten Züchterfirmen für Kohlrüben.

Bei den vergleichenden Anbauversuchen, welche Remy 1904 vornahm, zeigten die einzelnen Wruckensorten nachstehendes Verhalten:

(Siehe die Tabelle Seite 158.)

Die Kohlrübe ist ein ganz vorzügliches Futter für das Rindvieh sowie andere Wiederkäuer, und zwar deshalb, weil in ihr ein sehr günstiges Verhältnis zwischen stickstoffhaltiger und stickstofffreier Nahrung besteht. Ein Blick in die wohlbekannten Futterwertstabellen des landwirtschaftlichen Kalenders von Menzel und v. Lengerke lehrt, daß sich bei der Kohlrübe vor allen anderen Wurzelgewächsen das Verhältnis der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen auf 1 : 5,81 stellt. Deshalb kann ihr Anbau für Gegenden mit leichteren Bodenarten gar nicht genug empfohlen werden.

Die Aufbewahrung der Kohlrübe ist außerordentlich leicht zu bewerkstelligen, da sie viel Frost verträgt und bei gewöhnlichen Wintern fast nie erfriert.

Sorten:	Ertrag in D.-Ztr. auf 1 ha		Laubanteil in Prozenten des Rübengewichtes
	Rüben	Trockensubstanz	
Weiße altmärkische Riesen von Bertram	642	66,6	19,3
Weiße pommersche Kannen	508	60,4	28,6
Weiße Hoffmanns Riesen	567	60,2	18,4
Gelbe Äpfel von Bertram	501	58,0	13,4
Weiße rotgrauhäutige englische Riesen	478	55,8	21,2
Gelbe große glatte von Werner	484	54,3	28,6
Gelbe Schmalz von Werner	499	53,9	12,8
Weiße Schildesche Riesen von Liebau	486	53,4	21,4
Eisler grünköpfige Riesen von Lambert	524	53,2	21,4
Weiße Schmalz von Werner	490	52,9	10,4
Wilhelmsburger von Bertram	500	52,5	12,2
Laings von Bertram	470	52,4	19,4
Weiße große glatte von Werner	467	52,4	15,0
Gelbe kurzlaub. verb. Hoffmanns Riesen von Werner	480	51,7	16,2
Gelbe schwedische von Liebau	486	51,6	18,6
Original Bangholm	464	49,9	24,3
Preisgewinner von Lambert	475	49,6	24,1
Original Bronce top yellow	460	49,4	21,7
Gelbe rotgrauhäutige englische Riesen von Werner	458	49,2	22,9
Gelbe verbesserte Hoffmanns Riesen von Dippe	458	47,9	21,3
Gelbe Schmalz Perfektion von Bertram	459	47,9	18,5
Imperial von Lambert	445	47,8	29,5
Original Shamrock	398	47,3	23,2
Gelbe rotgrauhäutige englische Riesen von Dippe	412	46,4	26,3
Elefant von Liebau	436	46,2	30,0
Perfektion von Liebau	419	45,1	17,6

Die beste Aufbewahrungsmethode ist folgende: Man macht eine Vertiefung in die Erde, ca. 1 Fuß tief; die daraus gewonnene Erde wirft man als Schutzwand von allen Seiten um diese Ver-

tiefung und setzt die geernteten Kohlrüben in die Gruft, eine neben die andere, mit dem entblätterten Kopfe nach oben. Will man sehr akkurat verfahren, so füttert man den Raum zwischen den Rüben mit Erde aus. Auf diese Weise steht nun die Kohlrübe bis zur Zeit, in welcher starke Fröste eintreten, in ihrer natürlichen Stellung gut geschützt; alsdann deckt man sie mit etwas Laub oder mit etwas strohigem Stalldünger zu und hat so die Kohlrüben den ganzen Winter leicht zugänglich aufbewahrt. Will man beim Einmieten der Kohlrüben geizen, so kann man seine Mieten auch 18 Zoll tief anlegen und dann zwei Schichten Kohlrüben übereinander setzen.

Diese Methode ist immer noch besser, als wenn man beim Ernten den Kopf abschneidet und die Kohlrüben in Erdmieten oder tiefe Löcher bringt; noch schlechter ist aber die Aufbewahrungsart im Keller, welche für alle Wurzel- und Knollengewächse am nachteiligsten ist. Viele Landwirte haben zu ihrem eigenen großen Schaden unnötiges Geld für teure Kellerbauten ausgegeben, denn der beste und natürlichste Aufbewahrungsort für die meisten Wurzelgewächse bleibt nach wie vor die Erde.

Bei 5—6° Kälte erfrieren die Kohlrüben unbedeckt noch nicht, wohl aber bei 10—12°; aus diesem Grunde ist ein Zudecken derselben im Dezember, Januar und Februar allerdings notwendig. Es gibt jedoch in Deutschland Jahre, die so gelinde Winter haben, daß Kohlrüben, Mohrrüben, Zwiebeln und fast alle Kohlarten nicht unter Frost leiden.

V. Die Herbst-, Wasser- oder Stoppelrübe (Brassica rapa rapifera).

Diese für Sandböden sehr wichtige Frucht ist dort fast unentbehrlich, da sie auch auf abgetragenem Lande noch gedeiht.

Man säet sie entweder auf frisch gedüngtes Land Ende Mai oder Anfang Juni, oder man baut sie als sog. Stoppelrübe nach zeitig geerntetem Roggen oder früher Gerste. Dergestalt hat sie als Herbstfrucht in futterarmen Jahren für alle Bodenverhältnisse eine hohe Bedeutung, zumal das Sommergetreide im nächsten Jahre durchaus nicht schlechter nach einer solchen Zwischenfrucht gedeiht,

als wenn dieses gleich auf Roggen gefolgt wäre. Infolge der Beschattung des Bodens, der hierdurch an zu starkem Austrocknen gehindert wird, sowie durch die tiefer wurzelnden Rüben selbst wird die physikalische Beschaffenheit des ersteren in vorteilhafter Weise beeinflußt. Er nimmt eine mürbe Konsistenz an, die der nachfolgenden Frucht sehr zu statten kommt.

Man hat ihren Anbau auch versucht, indem man den Samen zwischen Roggen und Sommergetreide säete, damit sie dann gleich in den Stoppeln weiter wachse, jedoch mit keinem solchen Erfolge, daß sich diese Methode empfehlen oder verteidigen ließe.

Den Landwirten in Sandgegenden kann nur geraten werden, den Anbau der Wasserrüben soweit als tunlich auszudehnen, da diese Frucht eine sichere Ernte liefert.

Ist der Futtergehalt derselben auch prozentisch kein sehr hoher, weil sie viel Wasser enthält, so bildet sie doch bei Zusatz von gehörigen Mengen stickstoffhaltiger Futtersubstanzen ein gutes Ernährungsmittel für Wiederkäuer, und haben Wirtschaften in Sandgegenden dadurch ein Mittel, Futter für ihr Vieh bis in den Winter hinein zu erzielen.

In vielen Gegenden werden sie gleich mit dem Kraute verfüttert. Wollte man die Wasserrüben einmieten, so hat man ähnlich so zu verfahren, wie dies bei den Kohlrüben vorher angegeben ist.

Es gibt viele Arten von Wasser- und Herbstrüben, von denen wir nur die gebräuchlichsten anführen, als:

1. rotköpfige lange,
2. grünköpfige lange,
3. große weiße runde (Turnips),
4. weiße und gelbe Mairüben usw.

Alle diese vier Sorten kann man als Stoppelrüben anbauen; die zwei letztgenannten werden vorzugsweise zur menschlichen Nahrung verwendet.

In England ist die Kultur der sog. Turnips zu hoher Bedeutung gelangt. Es sind dort eine Menge von Varietäten gezüchtet worden, welche durch ihren guten Futterwert, ihre Schnellwüchsigkeit und durch ihreu hohen Ernteertrag unseren deutschen Sorten an Wert gleichkommen.

In bezug auf ihre Kultur ist noch zu bemerken, daß sie einen recht weiten Stand verlangen.

VI. Die Märkischen Rübchen (Brassica rapa sativa),

auch Teltower Rübchen genannt, sind eine infolge ihres Wohlgeschmackes bei aller Welt beliebte Rübensorte, da sie als Nahrungsmittel, wozu sie auch allein nur gebaut werden, ganz vorzüglich sind. Das geeignetste Ackerland zu ihrem Anbau befindet sich in der Mark Brandenburg, woher sie denn auch den Namen führen.

Nur auf sandigem Boden gedeihen sie gut. Sollen sie recht klein im Wachstum bleiben und recht schmackhaft ausfallen, so müssen sie in abgetragenem Lande angebaut werden. Vom Tage der Aussaat ab gerechnet sind sie bei gewöhnlichen Witterungsverhältnissen in etwa 9 Wochen reif und können deshalb im Verlauf eines Jahres zweimal auf demselben Lande angebaut werden. Für Sandgegenden ist die Märkische Rübe eine große Wohltat, weil sie eine bessere und sicherere Ernte gewährt als der Getreidebau, mit dem übrigens ihr Anbau in keiner Weise kollidiert.

Man kann sie zu allen Jahreszeiten während des Frühjahrs und Sommers und auch noch in die Stoppeln des abgeernteten Getreides säen.

Die Märkischen Rübchen bilden einen wichtigen Versandartikel der Umgebung von Berlin und Brandenburg, da sie die angenehme Eigenschaft besitzen, weite Transporte sehr gut zu vertragen. Den in sandigen Gegenden ansässigen Landwirten ist die Kultur der Märkischen Rübchen angelegentlichst zu empfehlen, da sie eine lohnende Beschäftigung bildet.

VII. Die Mohrrübe (Daucus carota).

Die Möhre ist einer bedeutenden Kultur und vielseitigen Verwendung fähig, weshalb auch ihr Anbau neuerdings vielerorten sehr an Umfang zugenommen hat.

Der Mohrrübenbau empfiehlt sich hauptsächlich für diejenigen Gegenden, welche sog. Roggenboden haben, auf dem Rotklee oder Gerste, rein gesäet, nicht mehr recht gedeiht. Durch die Mohrrüben-

kultur wird auch zugleich die Kleefähigkeit des Bodens gehoben, zumal wenn nebenbei gut gekalkt wird.

Neben dem Kartoffelbau ist der Anbau der Mohrrüben schon deshalb rätlich, weil durch denselben nicht nur ebensoviele, sondern auch noch wertvollere Futterstoffe gewonnen werden, wie durch den Kartoffelbau; auch wird man in Jahren der Kartoffelkrankheit vor Futtermangel bewahrt bleiben, da ein gänzliches Mißraten der Mohrrüben fast nie zu befürchten ist. Außerdem erntet man bei gleicher Kultur größere Mengen Mohrrüben als Kartoffeln. Nimmt man z. B. pro preußischen Morgen eine Ernte von 150 Ztr. Mohrrüben und 100 Ztr. Kartoffeln an, so ergibt sich:

bei Mohrrüben ein Futterwert von . . . . . 150 M.
bei Kartoffeln dagegen nur ein Futterwert von . 75 „

Der Mohrrübenbau empfiehlt sich ferner zur Reinigung des Ackers von Quecken und allen Unkräutern ganz vorzüglich, d. h. nur in der Reihensaat bei 42—48 cm Reihenweite, weil man da mit Pferdehacke und Handhacke den Unkräutern gehörig beikommen kann. Hieraus geht klar hervor, daß der Mohrrübenbau in Sandländern dem Kartoffelbau ganz würdig zur Seite zu stellen und unter Umständen noch vorzuziehen ist. Man kann denselben daher besonders den Landwirten groß und klein in Gegenden mit Sandböden nicht genug anraten und ans Herz legen. Der Kartoffelbau ist allerdings viel leichter und bequemer, weil dieser Anbau mit unseren gewöhnlichen Ackerinstrumenten und mit einem einspännig bespannten Hackpfluge ohne viel Mühe bewerkstelligt werden kann. Vor der Mühe sollte aber heutzutage kein Landmann mehr zurückschrecken, besonders wenn er dadurch seinen Boden bedeutend höher nutzen und dabei noch meliorieren kann. Auch den Landwirten in besseren Gegenden ist dringend anzuraten, dem Mohrrübenbau größere Aufmerksamkeit, als bisher geschehen ist, zuwenden zu wollen.

Die Mohrrübe dient einerseits für die menschliche Ernährung, andererseits als Viehfutter für bestimmte Tiergattungen.

Man hat auch mehrfach Versuche angestellt, dieselben zur Zuckerfabrikation zu verwenden; es bietet jedoch die Gewinnung des Zuckers so enorme Schwierigkeiten, daß diese Pflanzengattung zur Fabrikation von Kristallzucker wohl niemals Verwendung finden wird, obschon sie 5—6 % kristallisierbaren Zuckers enthält.

Als Nahrungsmittel für Menschen spielt die Mohrrübe unter allen Rübenarten die Hauptrolle, teils als Gemüse, teils als Sirup oder auch als Mus, und man baut zu diesem Behufe verschiedene Spezies derselben an. Insbesondere dienen die kleinen, kurzen Mohrrübenrassen, im Handel Karotten genannt, ausschließlich zur menschlichen Nahrung. Alle zum Essen bestimmten Sorten sind von zinnoberroter Farbe, z. B. die lange Braunschweiger, die lange Erfurter, die kurze frühreife Pariser (Abb. 27), halblange Holländische (Abb. 28), Duwicker, Frankfurter und gelbe Saalfelder Karotte usw.

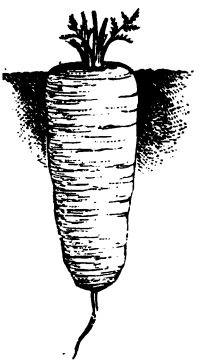


Abb. 27. Frühreife Pariser.

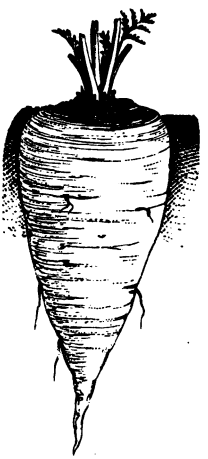


Abb. 28. Halblange Holländische.

In der Feinheit des Geschmackes stimmen die dunkel gefärbten Sorten fast alle überein, jedoch sind die kurzen und runden die wohlschmeckendsten. Da sie zugleich die frühreifsten sind, so dienen sie als Gemüse im zeitigen Frühjahr und im Vorsommer, gewähren aber keinen entsprechenden landwirtschaftlichen Ertrag und werden deshalb meist nur in Gärten, vorzüglich von Gemüsegärtnern in der Nähe großer Städte gebaut, wo sie, besonders die frühesten Sorten, zur Zeit der grünen Erbsen eine hohe Bodenrente abzuwerfen vermögen.

Wenngleich der Sirup der Hauptsache nach aus Zucker- und Runkelrüben hergestellt wird, so gibt doch ein Zusatz von Mohrrübe dem zu erzeugenden Sirup eine solche Milde und solch eigentümlich

angenehmen Geschmack, daß den betreffenden Hausfrauen nur angeraten werden kann, dazu mindestens $^1/_3$ Mohrrübensaft mit zu verwenden.

Ein rationelles Verfahren zur Sirupbereitung für den eigenen Gebrauch ist folgendes: Man nimmt $^2/_3$ Runkel- und $^1/_3$ Mohrrüben und kocht diese je in einem besonderen Gefäße so lange, bis man sie mit der Hand zerdrücken kann. Alsdann entfernt man sie aus dem Kochgefäße und preßt den Saft durch Pressen und leinene Tücher möglichst gut aus. Den aus beiden Rübensorten gewonnenen Saft füllt man nun in einen Kessel und dickt ihn ein. Den Saft, den der Kessel auf einmal nicht faßt, gibt man nach und nach hinzu, und zwar unter stetem Umrühren; damit die Masse am Boden nicht zu leicht anbrenne, legt man einige Kieselsteine in das Kochgefäß.

Will man aber Mohrrübenmus zubereiten, so preßt man bloß den Saft aus den Runkelrüben und dickt denselben ein. Die Mohrrüben kocht man inzwischen in einem anderen Gefäße recht weich und rührt sie dann mit einem stumpfen Besen durch ein Mussieb. Nun bringt man diese durchgerührte Masse in den kochenden Rübensaft und kocht so lange, bis das Mus steif wird. Etwas Zitronenschale, Fenchel, Koriander oder auch Anis, gestoßener Ingwer, Zimt, Apfelsinenschale, je nach Belieben, geben dem Muse einen angenehmen Geschmack. Das Kochen währt, da es langsam betrieben werden muß, 8—9 Stunden. Zu 34—40 l Sirup oder Mus gebraucht man bei guter Pressung 6 Ztr. Zuckerrüben und 2 Ztr. Mohrrüben, bei geringer Pressung verhältnismäßig mehr.

Als Viehfutter sind die Möhren ganz vorzüglich für alle Wiederkäuer, insbesondere für die Kälber und ähnlich gut auch für Schweine und Pferde aller Altersstufen. Sie sind ein sehr gedeihliches Futter für Füllen und für kranke Pferde, so z. B. bei trockenem Husten, bei der Druse, bei Dämpfigkeit, bei Würmern im Magen und Darmkanal und bei schlechter Verdauung. Die Pferde bekommen nach dem Genusse von Möhren ein besseres Aussehen und erhalten glattere, glänzendere Haare.

Deshalb erscheint es überhaupt vorteilhaft, allen Pferden in den Härperioden Mohrrüben zu verabreichen, weil diese auf den Körper wie eine Kur einwirken. Auch für alles Geflügel haben die Möhren einen hohen Futterwert. Gegenüber der Runkelrübe liegt

ihre erhöhte Brauchbarkeit für die Ernährung des Nutzviehes neben der diätetischen Wirkung in den geringen Produktionskosten, welche sie verursacht, und in den hohen Ernten, welche sie selbst auf Böden 7.—8. Klasse noch liefert.

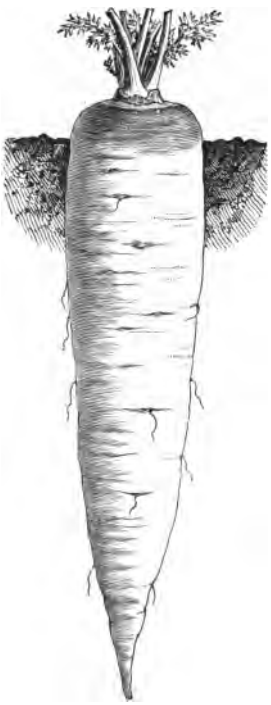


Abb. 29. Lange Braunschweiger.

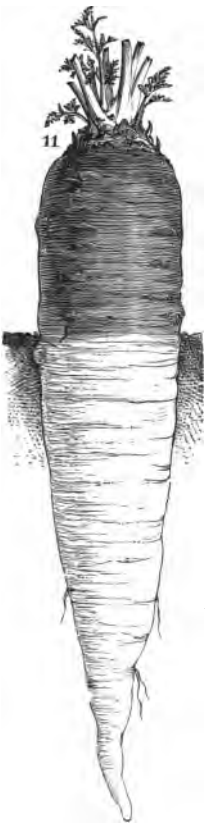


Abb. 30. Große grünköpfige Riesenmöhre.

Unter den Sorten, welche sich speziell für diesen Zweck eignen, ist zu nennen die lange Braunschweiger (Abb. 29), welche bei nicht zu dichtem Stande ziemlich stark wächst und unter allen Mohrrüben den höchsten Futterwert hat. Sie kann immerhin einen Ertrag bis zu 100 Ztr. pro Morgen gewähren.

Vor allem verdient aber hier die große grünköpfige Riesenmöhre (Abb. 30) der Erwähnung, welche fast weißes Fleisch und einen grünen, in der Nähe des Blattansatzes oft rötlich-grau gefärbten Kopf hat, der fast immer etwas über der Erde wächst. Es ist auch eine hellgelb gefärbte Riesenmöhre, gelbe Saalfelder genannt, welche gleichfalls einen grünen Kopf hat und mit Recht in betreff des Futterwertes der weißen vorgezogen wird, im Handel sehr beliebt.

Diese Riesenmöhren eignen sich ganz vorzüglich zum Anbau im großen; sie geben mindestens 150 Ztr. pro preuß. Morgen, erreichen aber bei günstigem Boden und guter Düngung 400 Ztr. und sind für alle Bodenklassen, besonders aber für Sandgegenden eine wohl zu empfehlende Frucht. Ihr Anbau ist leicht und durchaus mit keinen Schwierigkeiten verknüpft; sie gedeihen noch in dreijährigem Roggenland, wenn dies in guter Kraft ist. Deshalb raten wir den Bewohnern der sandigen Gegenden der nördlich gemäßigten Zone, der großen norddeutschen Sandebene, speziell an den Stellen, wo Runkelrüben nicht mehr mit Vorteil produziert werden können, den Anbau der Riesenmöhre in großem Maßstabe einzuführen, da sie durch diesen Rübenbau eine stärkere Viehzucht betreiben und Schätze aus ihrem Kulturboden gewinnen können, die sonst unerschlossen in demselben ruhen bleiben.

Als Anhalt über die Leistungen einiger gangbarer Futtermöhren mögen die nachstehend mitgeteilten Ergebnisse zweier vergleichender Anbauversuche von Remy dienen:

(Siehe die Tabelle auf Seite 167.)

Für sandige Gegenden, in welchen die Runkelrüben nicht mehr gut gedeihen, würde bei Aufnahme des Futtermöhrenbaues sich vielleicht nachstehende Fruchtfolge empfehlen:

1. Weide als Schafhutung,
2. Brache gut gedüngt,
3. Roggen mit Lupineneinsaat nach der Ernte,
4. Mohrrüben und Kartoffeln,
5. Hafer mit Klee- und Graseinsaat.

Die feldmäßig gebaute Möhre folgt am besten auf Wintergetreide. Geeignetste Nachfrucht bildet Sommergetreide, welches sich für den von der Möhre hinterlassenen Boden dankbar erweist. Auf

Sorten:	Auf 1 ha Möhren D.-Ztr.	Trocken-substanz %	Auf 1 ha Trocken-substanz D.-Ztr.	Laubanteil des Möhren-gewichtes %
Ottersberger zitronengelbe Mauseschwanz von Bertram	656	12,5	82,2	27,2
Brabanter rote von Küppers	655	12,4	81,5	22,3
Goldgelbe von Doubs von Lambert	739	10,3	76,4	19,7
Weiße größte grünköpfige Riesen von Werner	635	12,1	76,6	30,0
Lobbericher goldgelbe von Küppers	634	11,6	73,6	26,6
Pfälzer Karotte von Dippe	643	11,2	71,8	16,2
Weiße grünköpfige französische Original von Küppers	623	11,5	71,7	28,9
Weiße große grünköpfige Riesen von Werner	609	11,5	70,1	30,9
Grünköpfige goldgebe rheinische Riesen von Küppers	773	8,9	68,5	27,6
Süchtelner gelbe von Liebau	597	11,4	68,1	19,6
Eckendorfer Futtermöhre von v. Borries	500	13,6	67,9	31,7
Größte orangegelbe grünköpfige Riesen von Werner	528	12,6	66,6	29,3
Neue goldgelbe grünköpfige Riesen von Werner	633	10,4	65,6	20,3
Orangegelbe grünköpfige Riesen von Dippe	502	12,5	63,0	30,9
St. Valerie von Dippe	511	12,1	62,0	21,3
Gelbe Saalfelder von Werner	473	13,0	61,4	47,6
Weiße Crievener Futtermöhre von v. Arnim	596	10,3	61,4	31,4
Sudenburger rote von Bertram	518	11,4	59,1	32,3
Weiße Klein-Schweiner Futtermöhre von Matthies	571	9,7	55,3	41,3
Weiße große Vogesische von Werner	447	12,2	54,3	51,8
Nantes von Bertram	493	10,9	53,6	18,5
Verbesserte Berliner Marktmöhre von Bertram	388	13,2	51,3	13,7
Braunschweiger lange rote von Werner	356	13,5	48,2	45,3
Lange rote ohne Herz	367	12,8	47,1	14,9
Chantenay von Bertram	373	11,5	42,7	13,9
Carenton von Bertram	320	12,1	38,7	18,8
Große lange Pastinake von Werner	202	20,3	42,1	46,0

gutem Boden liefert die Möhre in zweiter Tracht nach Hackfrucht z. B. Kartoffeln, oder auch nach Hülsenfrüchten recht gute Erträge.

Will und muß man die Mohrrüben der Düngerarmut seiner Äcker wegen im ersten Dünger erbauen, so empfiehlt sich als Fruchtfolge:

1. Brache, halbe Düngung,
2. Roggen (nach der Ernte mit Kalk oder Mergel zu befahren),
3. Hafer,
4. Mohrrüben und Kartoffeln, volle Düngung,
5. Hafer und Gersten-Gemenge mit Einsaat von
6. Klee und Gras,
7. Weide im Frühjahre als Schafhutung, im Juni Lupinensaat zur Gründüngung,
8. Roggen.

Bei dieser letzten, sehr zu empfehlenden Fruchtfolge würde nicht nur der nötige Dünger leicht zu beschaffen sein, da die Mohrrüben einen enormen Ertrag an Futter geben, sondern das Land würde auch durch diese Bearbeitung an Kraft gewinnen und die Reinerträge könnten durch den Mohrrübenbau sehr erhöht werden. Die Vorbereitung des Bodens in dieser Fruchtfolge geschieht folgendermaßen:

Die Haferstoppel in Schlag 3 wird im Herbst tief gestoppelt und bleibt den Winter über in rauher Furche stehen. Der sämtliche gewonnene Wintermist wird nun im zeitigen Frühjahr auf diese Länder gefahren, wo man ihn, sobald die Witterung und der Boden es erlauben, unterbringt; strohiger Dünger muß selbstverständlich gehörig eingeharkt oder mit einem am Pfluge angebrachten Vorschneider so untergebracht werden, daß von demselben nichts mehr herausssteht.

In Norddeutschlands Sandgegenden bebauen diejenigen Güter, welche nicht selbst Brennerei betreiben, gewöhnlich einen großen Teil ihres Areals mit Kartoffeln zum Verkauf an Brennereien, und zwar in folgender Fruchtfolge:

1. Klee (gelber, weißer, Tannen- oder Hopfen-, sowie Inkarnatklee),
2. Weide und Brache,
3. Roggen,
4. Kartoffeln,
5. Hafer.

Wenn nun Landwirte auch nur die Hälfte der angebauten Kartoffeln, also den Hackfruchtertrag von dem zehnten Teile ihres Areals verkaufen, so ist eine immer weitergreifende Verarmung des Bodens eine unausbleibliche Folge, und schon deshalb ist es geratener, mehr Mohrrüben und nur so viel Kartoffeln anzubauen, als die Wirtschaft zum Selbstverbrauche bedarf.

Aus diesem Grunde findet auch in den oben empfohlenen Fruchtfolgen die Kartoffel neben der Mohrrübe in einem Schlag Platz, weil der Wirtschaftsbedarf selbstverständlich auf dem Mohrrübenschlage mit erzielt und ein ganzer solcher Schlag unbedingt zum Futter angebaut werden muß, wenn die Wirtschaft nicht verarmen und rückwärts gehen soll.

Man sollte daher in Sandgegenden seinen Hackfruchtbau auch bis zum 4. oder 5. Teile des Ackerareals ausdehnen.

In den fruchtbarsten Strichen Hollands und Belgiens baut man viel Mohrrüben und zwar als Zwischenfrucht, so daß man in einem Jahre zwei Ernten vom Acker macht. Man säet nämlich dort die Mohrrüben breitwürfig unter Weizen, Roggen, Gerste, Hanf, besonders gern aber unter Flachs. Nachdem diese Früchte geerntet sind, gedeihen die Mohrrüben in den Ländereien als Herbstfrucht noch ganz vorzüglich. In Norddeutschland und anderen nördlichen Ländern ist diese Methode vielfach, jedoch selten mit irgend welchem nennenswerten Erfolge nachgeahmt worden. Allenfalls geht es im Rübsen, Raps und Heidekorn, weil genannte Früchte nicht so lange auf dem Felde stehen als andere, und im Flachsland, weil man diesen Boden so ziemlich vom Unkraute frei hält und weil sich der Flachsacker meist sehr locker erhält.

Auch für die Gewinnung von Stecklingen, welche auf dem Felde überwintern, könnte eine Untersaat mit Möhren im Spätfrühjahr in Frage kommen.

Für unsere kultur- und düngerarme norddeutsche Sandebene und die angrenzenden Länderstriche von gleicher Beschaffenheit dürfte es aber nur landwirtschaftlich richtig sein, wenn die Mohrrüben als volle Frucht nach den vorerwähnten Fruchtfolgen in die Rotation aufgenommen werden.

Hinsichtlich der Düngung ist die Mohrrübe anspruchsvoll; sie verlangt eine starke Mistgabe und verträgt sehr gut eine Grün-

düngung, sowie Kunstdüngemittel. Auf ärmerem Ackerlande muß die Möhre unbedingt in den ersten Mist gestellt werden. Der Stallmist — für gute Böden etwa 120 Ztr. pro Morgen, für leichten entsprechend mehr — wird von manchen Landwirten bereits im Herbst, von anderen erst im Frühjahr gegeben. Ob das eine oder das andere Verfahren sich zweckmäßiger erweist, hängt sehr von der Witterung ab. Ärmere Böden müssen vor Winter noch eine Kali- und Phosphatdüngung (Thomasmehl) erhalten. Bei einem von Lieske mitgeteilten Düngungsversuch wurden geerntet von 1 a:

Abb. 31. Kräzer.

1. bei ungedüngt . . . . . 510 kg.
2. 6,5 kg Thomasmehl, 3,9 kg Chilesalpeter, 3 kg Chlorkalium . . . . . 650 „
3. 6,5 kg Thomasmehl, 3 kg Chlorkalium . 600 „

In Norddeutschlands sandiger Ebene, wo der Mohrrübenbau von kleinen Leuten schon auf dem Felde, aber nur im kleinen betrieben wird, gräbt man dazu entweder frisch gedüngtes Land oder abgeholztes Waldland um, säet dann den Samen breitwürfig und eggt oder hackt denselben ein.

Diese Art und Weise, Mohrrüben im großen zu bauen, ist aber gänzlich zu verwerfen, weil das Jäten oder Krätzern, wozu man sich eines Instrumentes mit vier krummgebogenen Zinken bedient (Abb. 31), und das mühselige Behacken der ungleichmäßig durcheinander stehenden Mohrrüben die Arbeit so kostspielig und langwierig macht, daß der Anbau dadurch zu teuer wird und zu den Erträgen in gar keinem Verhältnis steht.

Eine einfache, die Möhren in Reihen bringende Anbaumethode ist folgende: Man läßt zwei Pflüge arbeiten und streut hinter dem zweiten Pfluge mit der Hand den Samen, den man vorher zu $^2/_3$ seines Volumens mit sandiger Erde gemischt hat. Der Samen kommt nicht in die tiefe Furche, sondern in die Vertiefung der Streichfurche obenauf, weil er nur ganz flach untergebracht werden darf. Nimmt dann jeder Pflug eine 8 Zoll breite Furche, so kommen die so gesäeten Mohrrüben in Reihen von 16 Zoll Entfernung.

Nach der Einsaat lasse man den Acker in rauher Furche liegen, ohne denselben zu eggen und zu walzen. Letztgenannte Manipulation erschwert nur den Aufgang der Mohrrübensaat und befördert dagegen den Aufgang und das Wuchern des Unkrautes derart, daß es dann sehr schwierig ist, die kleinen Mohrrübenpflänzchen vom Unkraute zu unterscheiden, obgleich die Karotten lange, spitze, sehr schmale Samenlappen haben, welche flach ausgebreitet mit saftgrüner Farbe zutage treten. Auch würde man genötigt sein, das Unkraut mit der Hand zu jäten, wodurch sich der Anbau pro Morgen um 50—70 % verteuert, abgesehen davon, daß auch der Ertrag ein viel

Abb. 32. Zweireihige

Abb. 33. Mehrreihige

Handdrillmaschine.

geringerer wird, wenn man den Möhrenacker nicht gleich nach dem Aufgehen der Saat mit der Hacke rein halten kann.

Die zweite Methode, die Mohrrüben anzubauen, ist die vermittels Maschinensaat. Die Herren Maschinenbauer konstruieren heute fast alle kleine Handdrillmaschinen für zwei bis vier Reihen in verschiedenen Größen (Abb. 32 und 33), die zu allen Samen, besonders aber zur Mohrrübensaat sehr wohl anwendbar sind. Diese Maschinen gestatten eine mannigfache Verwendung bei Anlagen von Pflanzenbeeten, zumal nur wenig Zugkraft erforderlich ist und ein geschickter Mann nebst einem Jungen oder Mädchen zur Bedienung

ausreichen. Man kann bei 16 Zoll Reihenentfernung mit einer Maschine, durch einen Mann und einen Jungen bedient, täglich fünf bis sechs Morgen mit Mohrrübensamen belegen.

Will man aber den Anbau im großen betreiben, was namentlich in Wirtschaften, die sich mit der Aufzucht von jungen Pferden (Füllen) befassen, sehr anzuraten ist, so bedient man sich am besten der großen Drillmaschinen.

Als Saatquantum werden bei Drillkultur etwa 6 Pfd. pro Morgen benötigt. Damit der Möhrensamen anstandslos durch die Saatreihen gleitet, muß er vorher mit der Hand abgerieben oder mit Sand vermischt werden. Das Einbringen der Samen hat möglichst flach zu erfolgen, was durch die Anbringung stumpfer Drillschare an die Maschine sehr erleichtert wird.

Über die den Möhren zu gebende Standweite gehen die Ansichten weit auseinander. Unter den empfohlenen Entfernungen befinden sich solche von 16—18 Zoll (42—47 cm), 35—40 cm und 30—40 cm Reihenweite und von 7—20 cm Abstand in der Reihe. Nach den bei den übrigen Wurzelfrüchten gemachten Erfahrungen müßte eine Reihenweite von 14 Zoll (36,5 cm) bei 4—5 Zoll (10—13 cm) als die zweckmäßigste erscheinen.

Der Möhrensamen keimt ganz im Gegensatz zum Unkraute sehr langsam. Um nun zu verhüten, daß letzteres die Möhren überwuchert, bedürfen die Mohrrüben unbedingt des **Blindhackens**. Ermöglicht wird dieses auf zwei Weisen: entweder durch die Beimischung eines rasch auflaufenden Samens, wie Hafer, Gerste, Kohlrübe, oder durch Offenlassen der Saatrillen. Auch auf das im Kapitel Zuckerrüben beschriebene Hilfsgerät sei hingewiesen. Von einer Seite wurde empfohlen, Möhrensamen und Kohlrübensamen zu gleichen Teilen zu mischen und auszudrillen, da beide Gewächse sich gut vertragen und auf diesem Wege auch das Blindhacken durch die schon in 10 Tagen auflaufenden Wrucken in der gewünschten Weise erleichtert wird.

Dort, wo noch das Auslegen der Möhrensamen mit der Hand üblich ist, also vorwiegend in kleineren Betrieben soll es zweckmäßig sein, die Samen mit Sand verrieben drei Wochen vor der Bestellung in einen kühlen Keller zum Vortreiben zu bringen. Selbst wenn die Keime von 1—$1^1/_2$ cm ausgetrieben sind, schadet

ihr Auslegen auf die Furchenkämme nicht. Andererseits ermöglicht das rasche Heranwachsen der Pflanzen das baldige Hacken. Günstige Witterung ist Voraussetzung für das Gelingen dieses Verfahrens.

Die sonstige Pflege der Möhre verläuft in der üblichen Weise.

Bei der Ernte verfahren die Möhren bauenden Landwirte verschieden. Am häufigsten werden wohl die Pflanzen mit einem Spaten oder besser noch mit einem Gribbel (Abb. 34) einfach ausgegraben und mit dem Messer geköpft. Gegen das Abschneiden der Blätter mit dem Messer wird aber von anderer Seite Einspruch erhoben, mit der Begründung, daß es nachteilig wirke. Empfehlung findet dafür folgendes Verfahren, weil die Haltbarkeit der nicht mit dem Messer in Berührung gekommenen Wurzeln besser sein soll wie die der geköpften. Zunächst wird das Kraut ganz ähnlich wie Grummet mit der Sense abgemäht und von der entgegengesetzten Seite her noch einmal nachgeschnitten. Nachdem dann das Kraut zusammengeharkt und auf eine bereits abgeerntete Fläche gebracht worden ist, hebt ein Mann den Mohrrübenreihen entlang die Wurzeln an, während eine ihm folgende Frau an den Blattstielresten die Möhren aus dem Boden zieht, durch Aneinanderschlagen tunlichst von Erde befreit und auf den Haufen wirft.

Abb. 34. Gribbel.

Der etwaige Verlust an Rübenköpfen soll reichlich durch die Ersparnis an sonstigen Arbeiten aufgewogen werden.

In manchen Wirtschaften läßt man erst das Rindvieh auf den Möhren weiden, dann werden die Wurzeln mit dem Pflug aufgeackert, aufgesammelt und nachgeputzt.

Eine große Annehmlichkeit der Möhre bildet ihre geringe Empfänglichkeit gegen Frost. Sie verträgt 4—5° Kälte, weshalb auch die Möhrenernte nicht derart beschleunigt zu werden braucht, wie die der übrigen Wurzelfrüchte.

Die Aufbewahrung der Mohrrüben geschieht am besten in der Nähe des Gehöftes in freier Erde, und zwar dergestalt, daß

man eine Miete von 1 Fuß Tiefe und 6 Fuß Breite in der Erde anlegt. Auf diesen glattgeschippten Raum schüttet man etwa 6 Zoll Erde, darauf schüttet man wieder 6—8 Zoll hoch Mohrrüben und bewirft diese wiederum mit Erde. Zunächst gibt man eine leichte Decke, später erhält der ganze Haufen, je nachdem der Ort der Aufbewahrnng frei oder geschützt liegt, eine Decke von 2—$2^1/_2$ Fuß Erdreich. Eindecken mit Stroh ist nicht angebracht, da hierdurch nur unnötigerweise Wärme in den Mieten zurückgehalten wird. Ein offener Mietenfirst, welcher erst bei stärkerem Frost geschlossen zu werden braucht, dient wesentlich zur Abkühlung des Mietengutes. So aufbewahrte Rüben halten sich spät bis in das Frühjahr hinein, während die Aufbewahrung im Keller meistens mißlingt.

VIII. Die Kerbelrübe (Scandix bulbosum).

In bezug auf Feinheit und Wohlgeschmack gehören diese zu den Gemüsen ersten Ranges, sie sollten deshalb weit häufiger angebaut werden, als es bisher geschehen ist. Sie können in der Zeit vom August bis Oktober ausgesäet und vom Mai des nächsten Jahres ab als Gemüse, insbesondere für die Suppe, verbraucht werden.

Die Kerbelrübe gedeiht in allen Böden, sofern sich diese in gutem Düngerzustande befinden. Sie bildet also gewissermaßen für bessere Bodenverhältnisse einen Ersatz für die Teltower Rübe, welcher sie im übrigen ähnelt.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstr. 10.

Ertragreicher Zuckerrübenbau.

Langjährige Erfahrungen und Beobachtungen

gesammelt von

A. F. Kiehl,

Verfasser von: „Beobachtungen beim Anbau von Zuckerrüben".

***Erstes Heft:** Preis 1 M. 20 Pf.*

***Zweites Heft: Früh- und spätreifende Zuckerrüben.** Preis 1 M. 20 Pf.*

In diesen Heften hat der Verfasser die Quintessenz seiner seit Jahren über den Anbau von Zuckerrüben gemachten Aufzeichnungen niedergelegt. So unmittelbare und überzeugende Beweise aus der Praxis sind bisher noch nirgends geboten worden, und die Hefte werden daher in Gegenden mit Zuckerrübenbau allgemeines Interesse finden.

Handbuch

der

chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheiten.

Herstellung und Anwendung im grossen.

Bearbeitet von

Professor Dr. M. Hollrung,

Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten der Landwirtschaftskammer zu Halle a. S.

Gebunden, Preis 4 M. 50 Pf.

Das Werk enthält alles Wissenswerte auf dem Gebiete der Bekämpfung der verschiedenen Pflanzenkrankheiten. Wir lernen darin die Zusammensetzung, die Art und Weise der Zubereitung, die Verwendungsweise, die Wirkung der bisher bekannt gewordenen Gegenmittel der Pflanzenkrankheiten kennen, und ein ausführliches Register erleichtert das Nachschlagen der einzelnen Mittel.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstr. 10.

Stohmanns
Handbuch der Zuckerfabrikation.

Vierte Auflage,

vollständig neubearbeitet von

Dr. A. Rümpler in Breslau.

Mit 223 Textabbildungen. Gebunden, Preis 24 M.

Stohmanns Handbuch ist in seiner vierten Auflage ein unentbehrlicher und zuverlässiger Ratgeber für alle Zuckertechniker und Zuckerchemiker, der in jeder Zuckerfabrik zu finden sein muss.

Handbuch
für
Zuckerfabriks-Chemiker.

Methoden und Vorschriften
für die Untersuchung von Rohprodukten, Erzeugnissen und Hilfsprodukten der Zuckerindustrie.

Zusammengestellt von

F. Stolle,

Direktionsassistent der Raffinerie „Tölö Sockerbruks Aktiebolag“ Helsingfors (Finnland).

Mit 110 Textabbildungen. Gebunden, Preis 15 M.

Das Werk stellt mit noch nicht dagewesener Vollständigkeit die zahlreichen analytischen Methoden systematisch geordnet nebeneinander, die in neuerer Zeit zur Untersuchung der Haupt- und Hilfsprodukte der Zuckerfabrikation ausgearbeitet worden sind.

Es wird fortgeschritteneren Chemikern, die nur wenig Literatur zur Verfügung haben, ein sehr willkommenes Hilfsmittel sein.

Stammers
Taschenkalender für Zuckerfabrikanten.

Herausgegeben und vollständig neubearbeitet

von

Dr. R. Frühling,
Direktor der Schule für Zuckerindustrie in Braunschweig,

und

Dr. Henseling,
Direktor der Zuckerfabrik in Hamersleben.

Neunundzwanzigster Jahrgang 1905/1906.

In Leder gebunden, Preis 4 M.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von Fr. Stollberg, Merseburg.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstrasse 10.

Deutsche Landwirtschaftliche Presse.

Begründet 1874. Erscheint Mittwochs und Sonnabends.
Wöchentlich zwei Handelsbeilagen. Monatlich eine Farbendrucktafel. Monatlich eine Beilage „Zeitschriften-Schau".

Durch jedes deutsche Postamt bezogen, Preis vierteljährlich 5 M.

Die »Deutsche Landwirtschaftliche Presse« ist nach Inhalt und Ausstattung eine vornehme Fachzeitung grössten Stils für den gebildeten Landwirt. Ein grosser Mitarbeiterstab ausgezeichneter Vertreter aus Wissenschaft und Praxis, ein vortrefflich geleiteter Handelsteil machen die Lektüre der »Deutschen Landwirtschaftlichen Presse« für jeden Landwirt zu einer direkt nutzenbringenden, wogegen der geringe Abonnementspreis nicht in Betracht kommen kann.

Wegen der grossen Verbreitung bestes Blatt für alle landw. Anzeigen.
Die Einheitszeile oder deren Raum 35 Pf.; auf der ersten und letzten Umschlagseite 50 Pf.

Probenummern mit Handelsbeilage umsonst und postfrei.

Mentzel und von Lengerke's
Landwirtschaftlicher Hülfs- und Schreib-Kalender
59. Jahrgang.

Herausgeg. von **Dr. H. Thiel,** Ministerialdir. im Ministerium f. Landwirtschaft etc

I. Teil (Taschenbuch) gebunden. — II. Teil (Jahrbuch) geheftet.

Ausg. m. $^1/_2$ Seite weiss Papier pr. Tag. In Leinen geb. 2,50 M., in Leder geb. 3 M.
Ausgabe m. $^1/_1$ Seite weiss Papier pr. Tag. In Leinen geb. 3 M., in Leder geb. 4 M.

Der Mentzel und von Lengerke'sche Kalender folgt mit seinem ganzen Inhalt den modernen Bedürfnissen der Landwirtschaft und **ist der treueste und zuverlässigste tägliche Begleiter jedes deutschen Landwirts.**

Der I. Teil, das gebundene Taschenbuch, dessen Formulare für wirtschaftliche Eintragungen der verschiedensten Art von über 35 Tausend Landwirten jahraus jahrein benutzt werden, enthält ausserdem Tabellen für Berechnungen, wie sie sich täglich im praktischen Betriebe aufwerfen, Tabellen, welche absolut unentbehrlich sind und es erklärlich machen, dass der »Mentzel« in der Rocktasche jedes Landwirts zu finden ist.

Der II. Teil, das Jahrbuch, enthält alljährlich auf das Peinlichste revidierte Zusammenstellungen über die landw. Behörden, es sind ferner die landw. Berufsgenossenschaften, die landw. Genossenschafts-Vorstände, die Landwirtschaftskammern, die Zuchtgenossenschaften, die landw. Vereine, ebenso wie die landw. Unterrichtsanstalten und Versuchsstationen aufgeführt. Ferner enthält dieser Teil alljährlich einen für praktische Landwirte lehrreichen Artikel.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Landwirtschaftliche Unterrichtsbücher.

Ackerbau einschliesslich Gerätelehre von Dir. Dr. **Droysen** in Herford und Prof. Dr. **Gisevius** in Giessen. *Sechste* Aufl. Mit 175 Textabb. *Geb., Preis 1 M. 60 Pf.*

Leitfaden der Ackerbaulehre für Lehranstalten und zum Selbstunterricht von Dr. **H. Biedenkopf**, Oberlehrer an der landw. Schule in Chemnitz. *Zweite* Auflage. Mit 46 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.*

Leitfaden für einfache landw. Untersuchungen. Von Dr. **H. Biedenkopf**, Oberlehrer an der landw. Schule zu Chemnitz. Mit 35 Textabb. *Geb., Preis 1 M.*

Düngerlehre von Direktor **A. Conradi** in Hohenwestedt. *Zweite* Auflage. *Preis 60 Pf.*

Grundzüge der Agrikulturchemie. Für land- und forstwirtschaftliche, sowie gärtnerische Lehranstalten und zum Selbstunterricht bearbeitet von Dr. **R. Otto** in Proskau. Mit 44 Textabbildungen. *Geb., Preis 4 M.*

Bodenkunde. Ein Leitfaden für den Unterricht an mittleren und niederen landwirtschaftlichen Lehranstalten. Von Dr. **W. Lilienthal**, Winterschul-Direktor in Genthin. Mit 13 Textabbildungen. *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Bodenkunde von **A. Wirtz**, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Odenkirchen. *Preis 50 Pf.*

Mineralogie u. Gesteinslehre von **V. Uhrmann**, Direktor der landw. Schule in Annaberg im Erzgeb. *Zweite* Auflage. Mit 26 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M.*

Pflanzenbau von Direktor Dr. **Birnbaum**. *Sechste* Auflage, bearbeitet von Professor Dr. **Gisevius** in Giessen. Mit 222 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 60 Pf.*

Grundzüge der Pflanzenvermehrung von **Max Löbner**, Obergärtner und Gartenbaulehrer in Wädensweil. *Geb., Preis 70 Pf.*

Wiesenbau von **H. Kutscher**, Lehrer in Hohenwestedt. *Zweite* Auflage. Mit 67 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Lehrbuch der Botanik. Von Oberlehrer Dr. **G. Meyer** in Dahme. *Zweite* Auflage. Mit 291 Textabbildungen. *Geb., Preis 2 M.*

Leitfaden der Botanik für landw. Winterschulen und Landwirte. Von Oberlehrer Dr. **G. Meyer**. *Zweite* Auflage. Mit 248 Textabb. *Geb., Preis 1 M. 50 Pf.*

Botanik von **F. Gaul**, Landwirtschaftslehrer in Schweidnitz. Mit 113 Textabbild. *Geb. Preis 1 M. 30 Pf.*

Pflanzliche und tierische Schädlinge der landw. Kulturpflanzen. Von **W. Tillmann** in Hohenwestedt. Mit 147 Textabb. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Leitfaden der Zoologie für niedere landw. Schulen. Von **R. Hillmann** und **A. Wolschner** in Annaberg i. Erzg. Mit 112 Textabb. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.*

Lehrbuch der Tierzucht. Von Dr. **H. Biedenkopf**, Oberlehrer in Gross-Umstadt. *Zweite* Auflage. Mit 8 biolog. Rassebildern u. 86 Textabb. *Geb., Preis 2 M. 80 Pf.*

Viehzucht von **V. Patzig**, Professor in Marienburg. *Fünfte* Auflage. Mit 107 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 60 Pf.*

Fütterungslehre von Dir. **A. Conradi** in Hohenwestedt. *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Tierzuchtlehre von Dir. **A. Conradi** in Hohenwestedt. Mit 95 Textabb. *Geb., Preis 1 M.*

Bau und Leben der landw. Haussäugetiere. Von Dr. **E. Laur**, Lehrer in Brugg. *Zweite* Auflage. Mit 91 Textabbildungen und 5 Tafeln. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Der Körper der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. Von Dir. Dr. **J. Becker** in Lage (Lippe). Mit 67 Textabb. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.*

Wirtschaftsbetrieb von Dr. **P. Gabler**, Lehrer in Eldena. *Kart., Preis 1 M. 20 Pf.*

Landw. Betriebslehre von Dr. **Luberg**, Oberlehrer in Dahme. *Geb., Preis 1 M. 60 Pf.*

Betriebslehre von Direktor **A. Conradi** in Hohenwestedt. *Dritte* Aufl. *Geb., Preis 1 M.*

Wirtschaftslehre von Direktor Dr. **V. Funk** in Zoppot. *Fünfte* Aufl. *Geb., Preis 1 M.*

Taxationslehre von **C. Petri** in Hohenwestedt. *Zweite* Aufl. *Geb., Preis 1 M. 60 Pf.*

Volkswirtschaftslehre von **C. Petri** in Hohenwestedt. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Betriebseinrichtung kleinerer Wirtschaften in den Sand- und Moorgegenden des nordwestl. Deutschland von Oekonomierat Dr. **Salfeld** in Lingen. *Preis 60 Pf.*

Landwirtschaftliche Betriebslehre bearbeitet von Dr. **R. Roth**, Direktor der landw. Schule in Chemnitz. *Sechste* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 50 Pf*

YB 46507

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstr. 10.

Landwirtschaftliche Unterrichtsbücher.

Landwirtschaftsgeschichte von Direktor Dr. V. Funk. *Geb., Preis 1 M.*

Landmanns Buchführung. Von Dr. H. Clausen, Direktor in Heide. *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Einfache landwirtschaftliche Buchführung von Dr. P. Habernoll, Landwirtschaftslehrer in Schweidnitz. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Tabellen z. einf. landw. Buchführung v. Dr. P. Habernoll. *Zweite* Aufl. *Preis 1 M.*

Selbstverwaltungsämter. Von C. Petri, Lehrer in Hohenwestedt. *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Gesetzeskunde. Von Dr. jur. Kollath. *Geb., Preis 1 Mark.*

Landw. Berechnungen. Für mittl. u. niedere landw. Schulen. Von Dr. R. Roth, Direktor der landw. Schule in Chemnitz. *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 50 Pf.* *Preis 50 Pf.* Lösungen.

Rechenbuch für niedere u. mittl. landwirtschaftliche Lehranstalten von L. Lemke, Lehrer in Stargard i. P. I. Teil. Unterklassen. *Dritte* Aufl. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.* II. Teil. Mittel- und Oberklassen. *Zweite* Aufl. Mit 112 Textabb. *Geb., Preis 2 M.* Lösungen (für beide Teile). *Zweite* Auflage. *Preis 1 M.*

Rechenbuch für Ackerbauschulen, landw. Winterschulen und ländl. Fortbildungsschulen von P. Knak, Lehrer in Wittstock. *Vierte* Aufl. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.* *Preis 1 M.* Lösungen.

Geometrie, Feldmessen u. Nivellieren von H. Kutscher, Lehrer in Hohenwestedt. *Zweite* Auflage. Mit 164 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.*

Geometrie der Ebene von Prof. L. Bosse in Dahme und Prof. H. Müller in Friedrichshagen. *Zweite* Auflage. Mit 200 Textabb. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Stereometrie für Landwirtschaftsschulen von Prof. L. Bosse in Dahme und Prof. H. Müller in Eldena. Mit 30 Textabbildungen. *Preis 50 Pf.*

Algebra für Landwirtschaftsschulen von Prof. L. Bosse in Dahme und Prof. H. Müller in Eldena. *Preis 1 M 80 Pf.*

Unterricht im Feldmessen mit den einfachsten Messgeräten. Von Dr. G. Wilsdorf. *Dritte* Auflage. *Geb. Preis 1 M. 40 Pf.*

Feldmess- und Nivellierkunde und das Drainieren von Chr. Nielsen, Oberlehrer in Varel. *Zweite* Auflage. Mit 102 Textabb. und 3 Tafeln. *Geb., Preis 2 M.*

Physik von M. Hollmann, Oberlehrer in Thorn. *Fünfte* Auflage. Mit 160 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 30 Pf.*

Lehrbuch der Physik in methodischer Bearbeitung für Landwirtschaftsschulen von Prof. Dr. Lautenschläger, vorm. Oberlehrer in Samter. *Zweite* Auflage. Mit 405 Textabbildungen. *Geb., Preis 2 M. 80 Pf.*

Mechanik, Wärmelehre und Witterungskunde. Leitfaden der Physik von J. Bohn, Gymnasiallehrer zu Trier. Mit Anhang: Licht und Elektrizität. Mit 129 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 50 Pf.*

Chemie von P. J. Murzel, Direktor der landw. Winterschule in Saarlouis. *Dritte* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.*

Chemie von A. Maas, Lehrer in Wittstock. *Zweite* Auflage. Mit 10 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 80 Pf.*

Chemie für Ackerbau- u. landw. Winterschulen von W. Wellershaus, Landwirtschaftslehrer. I. Teil: Anorganische Chemie. *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 70 Pf.* II. Teil: Organische Chemie. *Preis 50 Pf.*

Meyer's Forstwirtschaft. *Dritte* Auflage, bearbeitet von Reg.- und Forstrat Berlin in Arnsberg. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Obst- und Gemüsebau von Otto Nattermüller. *Dritte* Auflage. Mit 71 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 60 Pf.*

Obstbau. Von Ernst Kümmerlen. Mit 72 Textabb. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Deutsche Gedichte, herausgegeben für den Unterricht an Landwirtschaftsschulen von Direktor Dr. R. Schultz in Marggrabowa. *Geb., Preis 2 M.*

Deutsches Lesebuch für Ackerbauschulen, landwirtsch. Winterschulen und ländli… …sgegeben von M. Hollmann und P. Knak. *Dritte* … *Geb., Preis 2 M.*

Lehr- u… … Fortbildungsschulen von K. Deissmann, H. Ju… …Wobig. *Dritte* Auflage. *Geb., Preis 2 M.*

jede Buchhandlung.